Catalogue no. 88F0006XIE — No. 006
ISSN: 1706-8967
ISBN: 0-662-39829-7

Working Paper

Science, Innovation and Electronic Information Division working papers

Summary: Joint Statistics Canada - University of Windsor Workshop on Intellectual Property Commercialization Indicators, Windsor

November 2004

by Fred Gault and Susan McDaniel

Science, Innovation and Electronic Information Division (SIEID)
7-A, R.H. Coats Building, Ottawa, K1A 0T6

Telephone: 1 800 263-1136

Statistics Canada Statistique Canada

Canada

106-05245/

Contacts for more information

Science, Innovation and Electronic Information Division

Director Dr. F.D. Gault (613-951-2198)

Assistant Director Craig Kuntz (613-951-7092)

The Science and Innovation Information Program

Special Advisor, Science and Technology
Dr. Frances Anderson (613-951-6307)

Chief, Knowledge Indicators
Michael Bordt (613-951-8585)

Special Advisor, Life Sciences
Antoine Rose (613-951-9919)

Science and Innovation Surveys Section

Chief, Science and Technology Surveys
Antoine Rose (613-951-9919)

FAX: (613-951-9920)

E-Mail: Sieidinfo@statcan.ca

Working Papers

The Working Papers publish research related to science and technology issues. All papers are subject to internal review. The views expressed in the articles are those of the authors and do not necessarily reflect the views of Statistics Canada.

Published by the authority of the Minister responsible for Statistics Canada

© Minister of Industry, 2005

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise without prior written permission from Licence Services, Marketing Division, Statistics Canada, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0T6.

Summary: Joint Statistics Canada - University of Windsor Workshop on Intellectual Property Commercialization Indicators, Windsor

November 2004

Science, Innovation and Electronic Information Division
7-A, R.H. Coats Building
Statistics Canada
Ottawa, ON K1A 0T6

How to obtain more information
National inquiries line: 1 800 263-1136
E-Mail inquiries: infostats@statcan.ca

March 2005

88F0006XIE2005006
ISSN: 1706-8967
ISBN: 0-662-39829-7

Symbols

The following standard symbols are used in Statistics Canada publications:

.	not available for any reference period
..	not available for a specific reference period
...	not applicable
0	true zero or a value rounded to zero
0^s	value rounded to 0 (zero) where there is a meaningful distinction between true zero and the value that was rounded
^{p}	preliminary
^{r}	revised
x	suppressed to meet the confidentiality requirements of the Statistics Act
^{E}	use with caution
F	too unreliable to be published

NOTE: Due to rounding, components may not add to totals

The science and innovation information program

The purpose of this program is to develop **useful indicators of science and technology activity** in Canada based on a framework that ties them together into a coherent picture. To achieve the purpose, statistical indicators are being developed in five key entities:

- **Actors**: are persons and institutions engaged in S&T activities. Measures include distinguishing R&D performers, identifying universities that license their technologies, and determining the field of study of graduates.
- **Activities**: include the creation, transmission or use of S&T knowledge including research and development, innovation, and use of technologies.
- **Linkages**: are the means by which S&T knowledge is transferred among actors. Measures include the flow of graduates to industries, the licensing of a university's technology to a company, co-authorship of scientific papers, the source of ideas for innovation in industry.
- **Outcomes**: are the medium-term consequences of activities. An outcome of an innovation in a firm may be more highly skilled jobs. An outcome of a firm adopting a new technology may be a greater market share for that firm.
- **Impacts**: are the longer-term consequences of activities, linkages and outcomes. Wireless telephony is the result of many activities, linkages and outcomes. It has wide-ranging economic and social impacts such as increased connectedness.

The development of these indicators and their further elaboration is being done at Statistics Canada, in collaboration with other government departments and agencies, and a network of contractors.

Prior to the start of this work, the ongoing measurements of S&T activities were limited to the investment of money and human resources in research and development (R&D). For governments, there were also measures of related scientific activity (RSA) such as surveys and routine testing. These measures presented a limited picture of science and technology in Canada. More measures were needed to improve the picture.

Innovation makes firms competitive and we are continuing with our efforts to understand the characteristics of innovative and non-innovative firms, especially in the service sector that dominates the Canadian Economy. The capacity to innovate resides in people and measures are being developed of the characteristics of people in those industries that lead science and technology activity. In these same industries, measures are being made of the creation and the loss of jobs as part of understanding the impact of technological change.

The federal government is a principal player in science and technology in which it invests over five billion dollars each year. In the past, it has been possible to say only *how much* the federal government spends and *where* it spends it. Our report **Federal Scientific Activities, 1998 (Cat. No. 88-204)** first published socio-economic objectives indicators to show *what* the S&T money is spent on. As well as offering a basis for a public debate on the priorities of government spending, all of this information has been used to provide a context for performance reports of individual departments and agencies.

As of April 1999, the Program has been established as a part of Statistics Canada's Science, Innovation and Electronic Information Division.

The final version of the framework that guides the future elaboration of indicators was published in December, 1998 (**Science and Technology Activities and Impacts: A Framework for a Statistical Information System,** Cat. No. 88-522). The framework has given rise to **A Five-Year Strategic Plan for the Development of an Information System for Science and Technology** (Cat. No. 88-523).

It is now possible to report on the Canadian system on science and technology and show the role of the federal government in that system.

Our working papers and research papers are available at no cost on the Statistics Canada Internet site at http://www.statcan.ca/cgi-bin/downpub/research.cgi?subject=193.

Table of Contents

Acknowledgements 8
Preface 9
1. Introduction 10
2. Stage Setting 10
3. Context and Targets 11
  3.1 Historical Context 11
  3.2 The AUCC - Federal Government Agreement 13
  3.3 Discussion 14
4. Policies, Indicators and Gaps 14
  4.1 Commercialization and Innovation Policy 14
  4.2 Indicators and Gaps 16
    4.2.1 Three overlapping perspectives 16
    4.2.2 What do and don't we know? 17
    4.2.3 How can we fill the gaps? 18
    4.2.4 How does it all fit together? 19
  4.3 Challenges of IP Commercialization in Universities 19
  4.4 Discussion 20
5. Producers and Users of Intellectual Property 21
  5.1 Researchers Producing Intellectual Property 21
  5.2 Users of Intellectual Property 22
  5.3 Discussion 22
6. Academic Research: What are we learning? 23
  6.1 Concerns of Stakeholders about IP and Commercialization 23
  6.2 Analytic Frameworks for University-Industry Collaboration 24
  6.3 Framework Conditions for Commercialization 25
7. What was learned from the workshop? 26
  7.1 Michelle Gauthier 26
  7.2 Susan McDaniel 26
  7.3 Fred Gault 27
  7.4 Summary 27
8. Next Steps 28
References 30
How to order catalogued publications 31

Acknowledgements

This summary is the result of the efforts of both the workshop's organisers and participants. While not everyone can be recognised, the authors would like to thank Kim Livingstone, University of Windsor, and Louise Earl and Carol Poirier, Statistics Canada for their efforts in organising the workshop. Also, the workshop would not have succeeded without the valuable insights of the presenters and discussants who are named throughout the report. The workshop's insights will be used to assist Statistics Canada in developing indicators to measure commercialization activities.

Canada owes the success of its statistical system to a long-standing partnership between Statistics Canada, the citizens of Canada, its businesses, governments and other institutions. Accurate and timely statistical information could not be produced without their continued co-operation and goodwill.

The publication of this report was made possible by the contribution of many people including Louise Earl, Michael Bordt, and Claire Racine-Lebel.

Preface

The workshop summarised in this report is the latest in a series of foresight exercises Science, Innovation and Electronic Information Division (SIEID) has undertaken that assist in the production of indicators in support of evidence-based policy.

Previous workshops have looked at the adoption, development and use of new and emerging technologies such as information and communication technologies and biotechnology. Technology adoption and development is just one aspect of knowledge transfer. Other aspects include the roles of networks, alliances and partnerships for which a research workshop was held. The innovation system, geographic concentration of innovative activity and the management of knowledge in today's economy have all been explored, furthering our research on the impact of innovation.

Innovation, the introduction of new or significantly improved products or processes to the marketplace, has been the topic of research workshops in this series. This latest workshop looked beyond innovation to commercialization. It is through innovation that new products are introduced to the market, new production processes are developed and introduced, and organisational changes made. Through the adoption of new technologies and practices, industries can increase their production capabilities, improve their productivity, and expand their lines of new goods and services. Commercialization is the process of extracting economic value out of new products, processes, and knowledge.

Developing intellectual property through research and development is the starting point of the commercialization process for the public sector. Surveying the commercialization of intellectual property in the higher education sector as well as for federal science-based departments started in 1998. Many of the activities surrounding commercialization in the public sector such as protection of intellectual property, licensing and spinning-off new companies are well understood while other activities such as university-industry linkages and private sector commercialization processes are less well known. The purpose of the workshop was to explore gaps in the knowledge of commercialization and to help policy-makers, analysts and statisticians create frameworks for the development of indicators.

1. Introduction

Of the seven research workshops conducted as part of the foresight function of the Science, Innovation and Electronic Information Division (SIEID) at Statistics Canada, this was the first to be co-sponsored by a university, the University of Windsor. It was also the first to take place outside of Ottawa.

The University of Windsor location provided an opportunity to hear from people involved in producing intellectual property that could be commercialized, and from firms that were the recipients of the knowledge generated in universities. Legal experts advised on the problems of managing intellectual property and on how to better inform academics and their private sector partners, about what the protection mechanisms for intellectual property could or could not do.

The workshop placed the performance of commercialization in the context of recent federal policies and history. The policy most directly relevant to the discussion was the intention on the part of universities collectively through the Association of Universities and Colleges (AUCC) along with the federal government, by Industry Canada, to triple the value of commercialization of university-generated intellectual property by 2010, and to double the expenditure on the performance of research and development (R&D), in return for a federal contribution towards the overhead costs of R&D. As the production, transmission and use of intellectual property are complex and changing, with economic and social outcomes, they are subjects for academic research. Presentations were made on the concerns of stakeholders, on frameworks for analyzing the process of commercialization, and on the conditions needed for commercialization.

Analysis, and the monitoring of the progress towards the AUCC /government targets for commercialization, require measurements of the activity using agreed-upon definitions and standards for measurement so that the results could be comparable over time and across institutions and regions. There was a presentation on existing measures in the surveys of Statistics Canada designed to encourage discussion on conceptual frameworks and indicators.

2. Stage Setting

On behalf of the University of Windsor, the President, Dr. Ross Paul, welcomed participants to Windsor and to the University. Dr. Fred Gault thanked Dr. Paul for the support given to the Workshop and welcomed participants on behalf of Statistics Canada.

Dr. Susan McDaniel, Vice-President Research of the University of Windsor presented the objectives of the Workshop. They were to present and discuss intellectual property (IP) commercialization with particular reference to current policy initiatives, the current state of academic research; how university researchers transfer their new knowledge to industry receptors noting knowledge exchange models that work within the context of developing statistical indicators required to inform public debate. Finally, the workshop intended to arrive at recommendations that will assist in guiding the data development program within Statistics Canada.

3. Context and Targets

3.1 Historical Context

(Tom Brzustowski, Natural Sciences and Engineering Council of Canada)

Dr.Tom Brzustowski, President of the Natural Sciences and Engineering Council of Canada, took the workshop back to the work of the Expert Panel on Commercialization of the Prime Minister's Advisory Council on Science and Technology (ACST) and the report of its findings (Fortier 1999). The report drew upon expert papers commissioned by the Panel and on consultations in 1998-99. Following the report, there were more consultations on its findings and the results were presented to the Minister of Industry in November 1999. There was no immediate response from the government.

Universities reacted against the definition of innovation in the report and the recommendation on university policies on intellectual property. The view at the time was that some changes in wording of the report would have been sufficient to address the criticism, while retaining the substance of the report, and its recommendations in respect of research-based innovation. However there were no revisions and no follow-up on the part of the government.

This did not stop some government agencies from implementing some of the recommendations. For example, the Natural Science and Engineering Research Council (NSERC) moved to support the training of commercialization officers, to require that federally funded potential IP be disclosed to the institution, to broaden the range of its partnership programs and to add the 'benefit to Canada' clause to its agreements. None of this was intended to supersede the intellectual property ownership policy of the universities.

The *Fortier Report* also dealt with measurement of intellectual property activities in the universities and made specific recommendations in Appendix 4. Most of these recommendations were adopted by Statistics Canada, with the exception of the recommendation that the results for individual universities be published. Under the Statistics Act, this could not be done without the written permission of the universities.

Five years later, the question could be asked whether the *Fortier Report* addressed the right problem. The Report focused on the commercialization of basic research leading to what has been called 'research-based innovations'. It did not address project research in partnership with industry, or the advanced training of highly qualified personnel (HQP). In partnerships, the university participants provide knowledge, which may lead to new products or processes, brought to market by the industry partner, not by the university. Innovation in industry, especially in large firms, is initiated by the R&D department which needs the intelligent and highly qualified people produced by the universities. More broadly, in small and medium-sized firms, the highly qualified people play a key role in integrating knowledge from clients, competitors, and other sources to create new products and processes for the market. Research-based innovation, originating in universities, is a comparatively small component of the innovation system.

*Brzustowski presented a systems view of innovation and commercialization where the actors were the universities, governments and the private sector. Each actor had a multiplicity of roles. Governments were sources of research funds, promoters of commercialization and innovation, regulators, and collectors and distributors of revenues. Businesses were involved in bringing new products (goods and services) to market and in developing new processes to produce products, new or old, and deliver them to the market. They were also involved in funding commercialization through the provision of seed capital, venture capital, and other forms of higher risk financing, as well as the lower risk financing from banks and pension funds. At least as important as profit-making to businesses are the management practices and organizational structures that are needed to make a business succeed and grow, and these come from a variety of sources including venture capital firms and management consultants. The universities are there to do first class research, develop highly qualified personnel, and to contribute to the community through partnerships and the provision of knowledge that may or may not be commercialized.

The NSERC model describes the linkages and feedback loops which make the system work and the outcomes related to wealth creation through new valued added activity, leading to economic and social impacts. NSERC has had successes as a result of its role in the system and these are documented in *Research Means Business* (NSERC 2004) which describes 134 firms that began with an NSERC grant for basic research a decade or more ago.

Brzustowski ended with a reference to the Bayh-Dole Act in the U.S. which gives universities ownership of IP created in research sponsored by grants from the U.S. government in return for the obligation to commercialize it. In Canada ownership resides in the universities, but in some the institution owns IP while in others the inventor does. Ownership is specified in university policies or in collective agreements and while both options work in Canada, the recommendation of Brzustowski is for university ownership.

The presentation placed the commercialization debate in context. In the discussion, the question arose of the place of social science in commercialization and of the priorities for the allocation of public resources. Was health care more important than support for commercialization, for example? This allowed a refinement of the discussion to tradable knowledge, tacit or codified, which may or may not be subject to commercialization. This excluded non-tradable services and emphasized the creation of wealth, rather than savings. On the subject of social sciences, the importance of a balanced emphasis on both the sciences and engineering and the social science and humanities was noted.

The point was raised that up to 98% of firms in Canada are small or medium-sized enterprises and that they needed support from established and larger firms. This came close to a discussion of economic clusters which has been the subject of a five-year research program in Canada funded by the Social Science and Humanities Research Council (SSHRC). Time constraints precluded its development but there are references in Wolfe (2003).

3.2 The AUCC - Federal Government Agreement

Michelle Gauthier, Association of Canadian Colleges and Universities

Dr. Gauthier introduced the *Framework of Agreed Principles on Federally Funded University Research* (AUCC 2002) in which the federal government acknowledged its responsibility for providing the necessary levels of investment in university research and the AUCC agreed to produce a periodic public report to demonstrate the collective progress made by universities in relation to research, knowledge transfer and innovation.

The report, planned for October 2005, will highlight the essential role of federal and other investments in universities, and document both the collective accomplishments of AUCC members and the provision of necessary support by the federal government. It will also inform key stakeholders of the collective progress of the universities in meeting the targets of tripling of the value of commercialization and of doubling the expenditure on R&D in universities.

A point emphasized was that the reporting would be for universities collectively, not the progress of individual universities. This is consistent with the practice of Statistics Canada which publishes aggregate results from its Survey of Intellectual Property Commercialization in the Higher Education Sector (Read 2003) and is contrary to the recommendation in the *Fortier Report* that the results for individual universities be released.

In addressing the tripling target, AUCC sought a feasible, reliable and credible measure of a collective outcome that takes account of the different strategies of commercialization and respects the decision-making of individual institutions. It settles on a base year of 1999 with data from the Statistics Canada survey. The measure was the total income from commercialization of university intellectual property which includes royalties from licensing, equity liquidated by institutions, dividends paid to institutions, and reimbursements of patent costs. As this measure was $23.4 million in 1999; the 2010 target becomes $70.2 million.

However there are objectives beyond the targets. The commitment to basic research remains, while there is recognition of the importance of deriving economic and social value from the activity. There is also the role of the federal government in facilitating industry, university and government partnerships in support of commercialization.

While all of this is a Canadian activity, and part of the Innovation Strategy, other countries are engaged in the commercialization of intellectual property from their universities and there is a need expressed for international comparisons of the activity. The AUCC wants recognition of the contribution of the universities to innovative and competitive companies and a move towards economic impact assessment broader than revenue from the commercialization of intellectual property. The presentation ended with a description of the benefits of university research and knowledge transfer.

3.3 Discussion

In discussion, the importance of industry in moving knowledge from the university to the market place was a recurring theme. This included contractual links with the universities, the spinning-off of new firms, the licensing of intellectual property, or the building of new models of collaboration which emphasized the flow of knowledge as a broader objective than commercialization. An example of such a new model was the University of Windsor/DaimlerChrysler Automotive Research and Development Centre (ARDC) which supports both the university, and industry, in what each does well and draws synergistic benefits from the collaboration. The need of small and medium-sized enterprises (SMEs) for access to relevant research was reiterated.

At the end of the session, business was well established as an actor in the innovation system, whether as a major player in Windsor like DaimlerChrysler, or as an SME seeking new knowledge from the university, or as a firm providing financial support, management advice, human resource supply, or brokering of trade and collaboration. The transfer of knowledge to business was only part of the process in the value chain as it was the business that took the risk involved in converting the knowledge to new products or processes that would allow it to succeed or fail in the market.

The university is also an actor in the system but not just as a source of intellectual property available for license, but also as a source of highly qualified people who provide industry with the capacity to absorb new knowledge and to convert it into value added in production. The university is also a source of academic researchers who could partner in joint projects with industry, adding value through knowledge transfer.

Government, as the third player in the system acts as a provider of research overheads and as a source of research funds. More on the role of government came out in subsequent presentations and discussion.

4. Policies, Indicators and Gaps

4.1 Commercialization and Innovation Policy
(Tim Angus, Industry Canada)

Workshop participants were reminded of the recent initiatives of the federal government. The federal budget in 2004 provided: $75 million over five years for new initiatives to accelerate commercialization of research from universities, hospitals and federal laboratories; $5 million a year was added to the budget of the Industrial Research Assistance Program (IRAP); and $270 million for increased venture capital funding through the Business Development Bank of Canada (BDBC). In addition, the last Speech from the Throne (October 5, 2004) indicated the intention of the government to allocate at least $1 billion from the sale of Petro-Canada to the development and commercialization of environmental technologies.

The Prime Minister has asked the Minister of Industry to study commercialization in Canada with a view to recommending a long-term strategy. The Prime Minister has also announced a comprehensive assessment of federal support for R&D and as part of this, 178 initiatives were found that supported commercialization and which accounted for $3.2 billion of expenditure in a single fiscal year. Industry Canada is also working with other departments and agencies to develop a Strategic Framework for Commercialization.

The process of commercialization is complex and understanding it for policy purposes requires more than surveys, although they do provide important contextual information and some insights into organizational structure and management practices. The need is for a set of indicators that support international comparisons as the government is concerned about the competitiveness of the Canadian economy in a world where just about every industrialized economy has targets for better performance over the next decade and Canada is in danger of losing its position as the leading source of merchandise imports by the United States (U.S.) to China.

Some indicators were reviewed. These showed that Canada has fewer highly qualified personnel (HQP) in its labour force than the U.S., that business managers are less well educated, and that there is a shortage of experienced venture capitalists. This raised a question of the relative importance of business skills compared with science and technology skills and whether indicators should be developed to illuminate this.

Looking at financing, a shortage of 'investor ready' firms was identified by the private sector, leading to a question about the characteristics of an investor ready firm, and whether they should be captured in data collection.

Turning to the business environment, the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) has shown that the regulations governing foreign direct investment (FDI) in Canada are among the most restrictive in the OECD, and more restrictive than those of the U.S. or Mexico, Canada's North America Free Trade Agreement (NAFTA) partners. This raises questions about the costs and benefits of FDI in Canada. Is it a source of knowledge as well as financing or is it detrimental to the Canadian economy? This question is being posed when China is bidding for a firm in the Canadian resource sector and a Russian firm has bid for a Canadian steel producer.

As for knowledge generation through R&D, Canada is a middle ranking OECD country, with a policy target of being among the top five by 2010 (Industry Canada 2001). Are there indicators that can answer the question of how this radical change can take place? R&D performance is a challenge; Canada is second to the U.S. in exploiting new market opportunities by starting up new businesses. What does this show however? Do these firms survive or die? This leads to a question of what the characteristics are of new firms that do survive and which ones grow from small to medium size. This last question is the subject of an IRAP study being done in conjunction with Statistics Canada (Statistics Canada 2004)

Looking at patenting activity in the U.S., for each US$10 million spent on R&D performance, Canada comes behind the U.S. and Japan in the number of U.S. patents issued. This raises questions about whether a patent is an indicator of commercialization, and about where commercialization may take place. Is there any substance in the suggestion that Canadian intellectual property is being commercialized in other countries, and especially in the U.S.? More indicators are needed to understand these patterns.

In firms, commercialization activities are a subset of innovation activities, and innovation surveys, such as the 1999 Innovation Survey of Statistics Canada (Gault 2003), can identify the barriers to innovation. Some of these barriers also apply to commercialization and a next step may be to differentiate the two types of barriers in the next survey of innovation in 2005. One of the many interesting findings from the 1999 Survey of Innovation was that, while Canadian firms have a higher propensity to innovate than those in selected European countries, they derive less revenue from the sale of new products. This raises questions about why Canadian firms are not gaining as much as their European equivalents, and whether the percentage of sales due to new products is the best measure of commercialization.

The presentation ended with an invitation to participants to address the need for new indicators of firm performance which could be incorporated into the next innovation survey for the year 2005.

4.2 Indicators and Gaps

(Michael Bordt and Sharonne Katz, presented by Michael Bordt, SIEID, Statistics Canada)

This presentation introduced conceptual frameworks for addressing the subject of commercialization and, with a broad framework, the statistics that are available, leading to the question of what should be measured to provide additional useful indicators.

A problem in discussing commercialization is that a definition that supports measurement and consistent comparison of results is missing. This differs from data collection on research and development (OECD 2002) and on innovation (OECD/EuroStat 1997), each of which have internationally accepted manuals which provide definitions and guidance for the collection and interpretations of statistics. For there to be a public policy debate, an accepted definition is needed, and participants in the workshop were invited to contribute to the development of an appropriate definition.

4.2.1 Three overlapping perspectives

Several approaches to commercialization link it specifically to research. Alan Cornford (2004) uses a linear model to examine the linkages between public research, private sector research, the steps required to bring a product to market, and then the evolution of the firm.

Statistics Canada uses a systems approach to classify data on related activities (R&D, invention and IP management, innovation, adoption of technologies and practices), linkages (alliances, networks and partnerships), and outcomes (productivity, market share, skill levels,...) of the actors in the system (governments, business, and higher education) (Statistics Canada, 1998). In the specific area of IP management in government laboratories and universities

commercialization is clearer than in business. In business, commercialization includes almost all activities. In universities and federal laboratories, it involves licenses and spin-off firms and related activities (invention, disclosure, patents, IP policies, and resources devoted to technology transfer). When discussing universities and federal laboratories, we talk about the ***commercialization of research***.

Another approach to commercialization focuses on the introduction of new products and the contribution they make to productivity and national competitiveness. Innovation surveys can be used to analyze some of the aspects of commercialization since they include information on the inputs, barriers and outcomes related to innovation. One of the outcomes is the proportion of sales due to new and improved products which we can call the ***commercialization of innovation***. In Canada, this proportion averages about 26% for innovative manufacturing firms.

Yet other implied frameworks see commercialization as all activities that contribute to productivity and national competitiveness. This would subsume three schools of thought that are generally analyzed separately: knowledge generation, innovation and productivity. This could be described as the ***system of commercialization*** within which we could try to rationalize the contribution of knowledge generation and innovation.

4.2.2 What do and don't we know?

This broader perspective can be used to illustrate some of the gaps in understanding commercialization.

- We know that only a portion of ideas for innovation come from R&D departments. For the manufacturing sector, 53% of respondents indicated that their R&D staff were a source of innovative ideas. This implies the need to look beyond research as a source of ideas for innovation.

- We know that only about 26% of manufacturing revenues are due to new and improved products. This implies the need to look beyond innovation to understand commercialization.

Some other gaps in our knowledge are implied by the broad approach:

- Universities and federal laboratories conducted about a combined $8.5 billion in R&D in 2001. Total royalties from licensing their technologies were about $64 million. To better understand the commercialization of research, we would need more detailed measures of the nature of R&D performed and other benefits of that research such as training, collaboration, community service, and royalty-free licenses.

- Although the licenses are worth $64 million to the universities and federal laboratories, we have no measure of their importance to the economy. A given license may have a key role in an important product. We also have little data on the licensing between companies.

- Work with NRC-IRAP on business growth has shown that not only do R&D, innovation, alliances, IP protection, access to funding and finding a market niche have an influence but so do access to business advice, funding for business development and "adaptability". The latter three characteristics may be important characteristics of commercialization success as well.

- Biotechnology companies cite access to funding as the prime barrier to commercialization. Although many sources of funding are available to technology companies, not all of these sources are successfully exploited. We have little information on funding across the economy.

- There are some research results that link innovation with productivity (e.g., Baldwin 2004) but they are not sufficient to understand the importance of innovation to the economy as a whole. Furthermore, we have no commercialization equivalent to the innovation surveys that help us understand the inputs, barriers and outcomes of the phenomenon.

- All this does not take into account the human side of commercialization. We could for example look at the "appliedness" of doctorates; the capacity for commercialization in management; and the international mobility of entrepreneurial Canadians.

4.2.3 How can we fill the gaps?

If we wish to address these data gaps, we could:

augment existing surveys,

link existing data and

conduct new surveys.

Surveys that may be amenable to augmentation are surveys of R&D, innovation surveys and IP management surveys. R&D surveys, for example could provide more detail on the proportion of R&D that is intended to be commercialized. Innovation surveys could include a module that would ask for inputs, barriers and outcomes of the commercialization of innovation (i.e., revenues due to innovations). The university and federal IP management surveys could also better focus on the proportions of research intended for commercialization as well as a more comprehensive assessment of benefits of the research.

Linking innovation surveys with multiple years of tax data would provide new insights into the relationship between innovation and productivity.

New surveys could be conducted on private sector licensing and productivity-related management practices. A licensing survey would not only help assess the benefits of publicly-funded research but would also provide insights into IP flows between companies, regions and countries. A survey of management practices would help understand management capacity for commercialization and perhaps provide approaches to measuring entrepreneurship and adaptability.

4.2.4 How does it all fit together?

It has been suggested that the issue of commercialization, productivity and competitiveness is sufficiently complex that it might be better analyzed and benchmarked in terms of a "satellite account". Satellite accounts are used in national accounting to map and benchmark activities that are related to, but not contained within the System of National Accounts. Statistics Canada has developed, for example, satellite accounts to track the generation of wastes from economic activity.

In the case of the present topic, commercialization, productivity and competitiveness are not products that flow out of the economy but rather a characteristic of the economic system. To understand that characteristic, it would be necessary to systematically measure the stocks and track the flows of not only the dollars and goods through the economy but also the people and knowledge.

Furthermore, such a "competitiveness account" would have to take a new perspective on organizations, beyond the basic inputs and outputs, income and expenditures. Universities train graduates and, together with government laboratories, produce public knowledge. Companies use knowledge from universities and other sources to innovate and create competitive advantage. Government programs create the linkages that facilitate this transfer. Developing a set of accounts that brings this together would require not only existing data and our current understanding of competitiveness but would also require new data and new research.

4.3 Challenges of IP Commercialization in Universities

(Paul Fox, University Counsel, University of Windsor)

A policy to increase the amount of commercialization in universities may lead to a reduction of the free exchange of knowledge, an increase in secrecy in universities and a shift in priorities from basic to more applied research. Universities are moving from being the source of basic research to a being a source for invention which may be protected by intellectual property instruments and then commercialized through technology transfer or industrial liaison offices.

Technology transfer offices are a relatively recent phenomenon in universities and they pose challenges in a community where resources are scarce. For technology transfer offices to work, they must be staffed by quality people who are expensive and who occupy space which could be provided to academics who do research. The combination of skills required for technology transfer suggest that a new profession is emerging which combines experience of industry and of the university, with the ability to move knowledge out of the university.

If there is a technology transfer office, its staff will seek intellectual property to commercialize, but academics are caught in the publish or perish culture of the university and spending time on patenting may impact on the likelihood of tenure. If there is pressure, the disclosure and the patent application may be made prematurely, reducing the ability for defending it if it is contested. A solution to this would be for universities to recognize that a record in technology transfer should carry as much merit as publication in peer reviewed journals.

Even if a university is a good environment for technology transfer, there is a potential for conflict of interest. If the academic has an interest in the commercialization of intellectual property, a decision must be made as to when the use of university facilities, other staff and students, should be paid for, and when are they being used legitimately for non-commercial research.

Ownership of IP is also an issue, as mentioned in the presentation by Tom Brzustowski. Collaboration clouds the role of other participants and may limit the ability of the principle researcher to commercialize the result. If the IP is owned by the university, commercialization may be easier, but how is the revenue to be shared between the inventor and the institution? There are also concerns about the payment of indirect costs for a project that leads to commercial outcomes.

The Association of University Technology Managers (AUTM) has suggested that a technology transfer office should anticipate being in place for at least ten years before there are any net revenues. That requires a substantial initial investment upfront on the part of the university. However, if universities are to be players in technology transfer, there may be little choice to making these investments.

4.4 Discussion

During the discussion, the role of social scientists in the creation of and transfer of intellectual property was raised. The point was made that many social scientists want to study or measure factors related to commercialization with a view to improving the processes and to create social value. As well, not all of the products and processes developed are derived from the natural sciences and engineering, some are the result of social science, especially the development and application of business practices.

Measuring the contribution of retired researchers was raised. There may be means for tracking the work of existing staff as the knowledge is developed and commercialized, but a retired researcher, who will have acquired the knowledge through years of research in universities, may be commercializing it outside the university and the country, unknown to those who accumulate such statistics. Similarly, questions arose about how the ideas and work of students are protected and who could claim the benefits as universities head down the path of commercialization of intellectual property. It was indicated that the concept of full-fledged commercialization activities ran counter to the concept of public stewardship of knowledge. Also, a university's main output is its' students and they are developed through codified knowledge.

Looking at the range of statistics available on R&D, invention, innovation, diffusion of technologies and practices, and the development of human resources for science and technology the time might be right for the development of a 'satellite account' at Statistics Canada to bring all of this information together, including impacts, linkages and outcomes.

Looking at the Industry Portfolio, it appeared that there was no coherence of policy activities related to commercialization across the departments and agencies and that this impeded progress.

Participants were asked to review the material presented in the session and to contact either Industry Canada or Statistics Canada on matters of policy, definition and measurement.

5. Producers and Users of Intellectual Property

5.1 Researchers Producing Intellectual Property

A panel consisting of
Dr. Jerry Sokolowski, NSERC-Ford Industrial Research Chair in Light Metals Casting; University of Windsor
Dr. Douglas Stephan, NSERC-NOVA Industrial Research Chair in Polymerization Catalysis, University of Windsor,
Dr. Roman Maev NSERC Industrial Research Chair in Applied Solid State Physics and Material Characterization, University of Windsor
each discussed their successful commercialization activities. For these researchers, university-industry collaborations are viewed as unique processes which benefit all parties. In some cases, the researchers and their students have the opportunity to work closely with industry which allows them to exchange knowledge and expertise and to develop a better understanding of needs. In other cases, industry is supporting basic research waiting for the "eureka", the serendipitous discovery which will be of great benefit, while in other instances the researchers are learning how to apply their new knowledge as well as their expertise to solve industry problems which are not directly related to their fields of study. The collaborative work generates excitement as laboratory processes are turned into production line outputs allowing researchers and their students to realize their work and see its impacts on the economy, human health, and the environment.

Commercialization processes in universities are evolving. Researchers entering the process today are receiving better institutional support than was available as little as five years ago. Technology transfer offices can be viewed as a means for assisting researchers interested in commercialization as well as impediments to commercialization as bureaucratic paperwork is encountered. Emphasis was placed upon the individual relationship that researchers establish with their industrial collaborators. The technology transfer offices should not interfere nor hamper this relationship. It was noted that the researchers all were relieved and happy to discover that their industrial partners had treated them fairly. Commercialization is stressful and time-consuming, it can absorb hours of valuable time which might be better applied to research especially for some researchers who are not interested in the paperwork. For these researchers, having a technology transfer office to handle the patenting applications, marketing and to some extent acting as an industrial liaison is a boon.

For all the researchers, international connections through the research community as well as through industrial collaborators were of paramount importance to technology transfer. The keys to commercialization were a strong understanding of industries' needs developed by listening to clients, the expert knowledge of highly qualified personnel developed within the universities, good knowledge of the technology and a strong awareness of the international context.

5.2 Users of Intellectual Property

A panel of receptors of university-based intellectual property provided insights into their activities and needs.

Dominique Baulier, Research & Development Director, Valiant Machine & Tool, presented the keys to his success with university-based intellectual property. First and foremost is an identification of needs: what type of research is required and has any related work already been patented? The second step is intensive benchmarking. Patenting is expensive. Businesses which use patents establish policies or work procedures to handle this form of intellectual property protection. For instance, a policy could be to patent only when it will protect core business. It is important for the business to know that it can detect infringements and then ensure that it can take remedial action if patent infringements are detected. For this reason, some businesses will not patent in countries that do not uphold patent protection. Prior to embarking upon patenting, it is important to do some "pre-patenting investigation". Many patents are poorly written, which makes it strategic to find deficiencies in patents held by other businesses especially competitors and turn around these patents for competitive advantage. Some businesses, especially large businesses, are becoming experts in using patents to block the work of their competition.

John L. Mann, Director of Engineering and Regulatory Affairs, DaimlerChrysler Canada Inc., emphasized the win-win situation of university-industry research collaboration which makes both partners stronger. Through university-industry collaboration national wealth rather than income is being generated. Basic research is the prerogative of academia and it is essential that universities are not turned into industry. For university-industry collaborations to work, it is important for all involved to understand each others needs. Relationships are built on people and their interactions. Patents play an important role, but being first is the key to the success in industry. This makes finding applications for basic research imperative. Industry needs to be fast in order to grow, but industry also understands that research takes time. Therefore, looking for creative applications of knowledge generated in other fields of study is important for both researchers and industry.

5.3 Discussion

Following the panels a number of points were raised in the discussion. One strongly made point was that universities should not become businesses as they are not necessarily good at it. They should do what they are good at and that is the production of knowledge. Again the University of Windsor/DaimlerChrysler collaboration was raised as an example of how researchers and industry user of knowledge have worked very successfully together to mutual advantage. The principal means of transferring IP was through students and relationships. Networks were valuable. In business, it was important to be first, be fast, and then to grow quickly.

Another suggestion was that researchers should not invent and get involved in legal issues as it took away from their job which was the creation of new knowledge. In the business context, this led to a discussion of the tactical use of patents. Tactical patents where not necessarily of monetary value, but they supported legal challenges to other firms entering the field which allowed the firm to gain additional advantage through tactical use of the legal system.

Some comments were directed at the federal government and the fact that it does not appear to function in a coherent manner when negotiating abroad and fails to make good use of the knowledge stored in universities.

6. Academic Research: What are we learning?

There were three presenters and the discussion points are incorporated into the summaries.

6.1 Concerns of Stakeholders about IP and Commercialization
(Myra J. Tawfik, Faculty of Law, University of Windsor)

The presentation resulted from a survey, funded by the Law Foundation of Ontario, and conducted with two senior law students, Jacquelyn Chan and Telly Lebedev. The survey set out to determine whether the Windsor-Essex county community, which includes the University of Windsor, generated or used IP and if so, whether there was a need to develop the public legal education resources to assist the community in addressing its IP issues.

Dealing with IP is complex as there are different instruments and legal mechanisms for its protection: patents for inventions; copyright for text, music and software; trademarks for means of identifying products; and registration for integrated circuits and for seeds. It was also noted that SMEs in particular, and some industries more than others use trade secrets to protect their IP. However the first step is to identify the IP, and then to protect it, and only then does the question arise as to whether to commercialize it or not.

The Windsor-Essex County community divided into four distinct categories:
1. those (individuals or institutions) who understood IP and were satisfied with the legal resources available to them;
2. those who understood IP and were not satisfied;
3. those who have a basic knowledge of IP, and were not satisfied; and,
4. those who had no knowledge of IP protection, although they deal with IP daily.

The University was in the second category while SMEs fell in categories 3 or 4.

The survey raised some of the ethical issues noted by Paul Fox. How does an academic community move from a culture of knowledge creation and dissemination to one that seeks to appropriate and commodify knowledge. This is a debate that needs to take place.

For those who wish to deal with IP protection there is no specialized legal practice in Windsor to support them. Within the University, there is a dichotomy between the copyright community, mainly those from the social sciences and humanities who see themselves as consumers of copyright protected material for teaching and research, and the patent community, mainly from the natural science and engineering, who see themselves as creators of IP. Addressing the needs of both requires quite different resources and it may be clear why the *Fortier Report* excluded copyright issues in respect of books and journal articles. Publishing books and journal articles, even if they generated revenue was seen by the Fortier Expert Panel as part of the work of the university, not to be tampered with.

However, there is a sense that the University may be ready to commit resources to providing advice to academics on IP protection and commercialization. If this is done, it is an opportunity to work collectively towards developing meaningful policies that integrate commercialization activities with the mission of the University as a publicly funding agency of higher learning.

6.2 Analytic Frameworks for University-Industry Collaboration
(Hans Schuetze, Faculty of Education, University of British Columbia)

Dr. Schuetze looked at the changing policy environment for university-industry collaboration, the changing norms and structures of science, and functions, norms and structures of universities.

The presentation began with a review of models of higher education with public and private institutions operating as either for-profit or as non-profit enterprises. Harvard was an example of a private non-profit university and most Canadian universities fell in the public non-profit category. The point was made that Canadian universities were experiencing less public funding while deriving more from the market. This move to the market had implications for the functions of the universities as teaching, research and community service activities moved from education to on-line courses at a market rate, from basic research with accessible results to applied research with restricted access, and from continuing education as a service to more market-driven continuing education.

Norms were also changing from recognition and reputation gained in and through observing the norms of science to the protection of private knowledge and related monetary gain. Public knowledge is being replaced by publicly disclosed but privately owned knowledge.

The conceptual frameworks for analyzing this included higher education theory, organization theory and innovation systems theory. A comparison was made between universities in Canada, public non-profit institutions, and the firm, a private for profit institution. This illustrated the move toward the profit motive and a culture of competition from the goals of generating and disseminating knowledge and a culture of collegiality in support of the public good.

While the neo-Marxists saw commercialization of formerly public functions of the state as part of a neo-liberal agenda, the neo-institutionalists saw advantage in public-private partnerships and viewed technology transfer and commercialization as an institutionalization of what had gone on before between individual academics and private firms.

Having established commercialization of IP as a part of a current trend, the issue of measurement was addressed. At present, the inputs to IP generation can be measured, the research grants and contracts, the institutional research budgets, the number of research personnel and the number of technology transfer staff. The outputs of commercialization can also be measured. The IP by type and field, licenses, contracts for research services, and the revenues from licenses and contracts, the number of spin-off firms and the university equity in them, and the number of personnel in the spin-off firms.

What was not measured was the consulting activities of faculty or the contribution to private sector innovation by research in the public domain or by university graduates. As well, there was no measure of the 'entrepreneurial culture' which was increasingly evident in the universities.

6.3 Framework Conditions for Commercialization

(Rejean Landry, Nabil Amara, Imad Rherrad and Malek Saihi, presented by Rejean Landry, Faculty of Commerce, Universite Laval)

The research presented by Dr. Landry posed four questions.

1. What is the extent of patenting and spin-off creation in natural science and engineering in Canadian universities?
2. Are there differences between the disciplines with regard to patenting and spin-off creation?
3. What are the determinants of patenting and spin-off creation?
4. What are the policy and managerial implications of the results for the development of effective interventions?

The survey went to individual researchers which made the work different from surveys of institutions. It looked at three micro-determinants: science/technology push; market pull; and, coordination.

The assumption with science/technology push is that the research gives rise to commercial applications. The indicators are publications, IP, field of research, years of experience, and funding for research.

With market pull, the assumption is that users driven by the market take results from the university to commercialize. The indicators have to reflect the contextual factors in which firms and universities operate.

For the co-ordination approach, there is an asymmetry of knowledge as users cannot evaluate the research and there is exclusion as the tacit knowledge of the researcher cannot be transferred to all users. Addressing this requires the building of linkages and measuring the linkages provides the indicators.

The data came from a telephone survey of a representative sample of 1,554 researchers in 25 fields funded by NSERC and 81% participated. The analysis used appropriate econometric techniques.

The findings were that research champions should be the targets of commercialization interventions. The champions were distinguished from other researchers by more publications, more years of experience, working in larger research units, and being in engineering and life sciences. The recommendations where that technology transfer offices should develop policies for champions and not necessarily deal with other researchers in the same manner.

Improving the likelihood of commercialization requires attention to the following seven activities.

1. More radical research, in hope of a breakthrough
2. Increased linkages with researchers and users building social capital
3. Bigger research units
4. More scientific publications
5. More funding, including both university money and partnership or grant money
6. Importance of protecting IP
7. More consultancy as a way of building a client community

7. What was learned from the workshop?

Tom Brzustowski chaired the final session on summarizing what was learned in the workshop. There were three presenters and are summarized here, with some discussion points added stimulated by the presentation.

7.1 Michelle Gauthier

Working definitions of commercialization activities are important. It was clear from the workshop that commercialization of IP from universities is quite different from what is done in business. Understanding the need for information and the context for that need, locally and globally was important.

While it was clear from the workshop that some of the prerequisites for success are in commercialization, implementing the technology transfer is quite another matter and there was room for more facilitation and knowledge sharing. This leads to the key role of the technology transfer offices and, at the federal level, the importance of an accurate and appropriate approach to understanding and reporting on commercialization.

Commercialization is important as it leads to wealth creation, but there is much to learn and more bridges to be built. The workshop contributed to this.

7.2 Susan McDaniel

Technology transfer and commercialization are transformative processes. More effort must be placed on creating a common language and defining the terminology so that it is both inclusive and distinct. Knowledge transfer is happening whenever there are open exchanges and discussions and the key is to develop active listening skills.

It is important to return to first principles and understand the role of the university in commercialization and technology transfer. University and industry should not be viewed as competing spheres. University-industry collaborations are looking for solutions to problems. These solutions benefit everyone and illuminating the problems is part of good and open dialogue. Interaction between researchers and users extends human knowledge, one of the goals of universities and adds value.

7.3 Fred Gault

Commercialization has different meanings in the university and in business. Statistics Canada is measuring commercialization through the Survey of Intellectual Property Commercialization in the Higher Education Sector. This is just a subset of commercialization activities but it is important for that survey to work well and to address the needs of universities, the AUCC and the federal government as progress is made towards the targets. The dialogue begun at the workshop will contribute to defining and measuring commercialization in other sectors of the economy.

The flow of knowledge from the university to business depends in part on the size of the business. It is easier for a large firm to find and use knowledge and intellectual property as it will have the absorptive capacity needed to assess the knowledge and to convert it into value. However, 98% of firms in Canada are small or medium-sized and they lack absorptive capacity. Work on linkages with the universities to firms must address both the capacity to transmit knowledge and capacity to assess and absorb it.

The federal government sees commercialization, in all sectors, as a means of improving the productivity of the country and making it competitive with its principal trading partner, the U.S. There is also the 'accountability' question of what the government gets in return for research grants and contracts to universities. Of course, part of the answer to that, emphasized at the Workshop, is highly qualified graduates, freely available research results, and community involvement, as well as revenue from commercialization.

The university is linked to both governments and to business in many ways, and part of the reason for discussions like those at the Workshop was to find best practices for dealing with intellectual property, and not just in the natural sciences and engineering. It was also important to move knowledge about management practices from the business and management schools out to business.

With all of the actors in the system being linked together and with each having policies and practices to deal with the flow of knowledge for commercial use, the question does arise as to whether all of those policies are reinforcing or not. That is an important question which indicators could help to address.

As a final point, the building of value is a matter of urgency, given some of the global competitors, such as China. If Canadian institutions do not move quickly to make the system work better, Canada will no longer be a player of significance.

7.4 Summary
(Tom Brzustowski and Participants)

The sense of urgency is an important message to take away and this was supported by an example from China.

Definitions are important, and a rules-based approach, but there should not be too many rules and there was a need for common sense.

Universities are not the only players in commercialization. There are the Community Colleges and they were expected to play a significant role in converting knowledge to value.

Countries are different. One example is Finland and how it functions as a club. This raised the question of how to change the culture of Canada so that the different components of the system would work together more easily for the common good. In Finland, it took a major economic collapse to change the culture.

The Workshop engaged mainly the university and other players and it should be followed by another workshop with a business focus, hosted by an industry association. The findings of the two would be complementary.

Again the need to better understand commercialization by businesses was reiterated suggesting that measurement work on intellectual property should be extended to the private sector.

8. Next Steps

The immediate need is for the AUCC, Industry Canada, and Statistics Canada to publish the concepts and definitions underpinning the indicators that will be used to track progress towards the targets agreed by the AUCC and Industry Canada. The AUCC is planning to release a report in October 2005 and the AUCC, Industry Canada and Statistics Canada will continue to work together on using, reviewing and producing these indicators.

The results of the discussion on universities will support parallel work on measuring and interpreting commercialization of intellectual property from federal laboratories. The indicators used for the universities, hospitals, and the federal government, will be available for application to any public institution.

Statistics Canada will convene a working group to address indicator production and to discuss the measurement of commercialization in the private sector.

The policy issues concerning the role of public institutions in the creation of knowledge and the commercialization of intellectual property are matters for on-going discussion within those institutions.

Commercialization in the private sector is a much broader concept as it involves not just intellectual policy management, but the financing needed to move knowledge to market, and the business practices that support this. Private sector commercialization also goes beyond the deriving of value from intellectual property protected by an intellectual property instrument such as a patent or a copyright. It includes the translation of ideas, from whatever source, into new knowledge which enables the firm to derive value by selling new products or by selling more effectively.

Indicators of the activity of commercialization and of the activity of innovation overlap substantially. This is particularly true if innovation includes not just the introduction of new products to the market and new processes to produce or deliver products to market, but also the development of new markets and the organizational structures and practices to support the creation value through new or more effective market offerings. Commercialization activities will also take place in firms that do not innovate, but which need to raise funds and to acquire skills to bring existing products to market, using existing production and delivery processes.

The OECD and Eurostat are in the process of revising the OECD/Eurostat Oslo Manual that deals with the measurement and interpretation of information on innovation and it is expected to be available in late 2005. The manual is expected to broaden the definition of innovation and Statistics Canada will continue its involvement in this process.

In the first quarter of 2005, discussions will be held on the content of the next survey on innovation in Canadian industry. This is an opportunity to identify activities related to commercialization and to develop indicators of these activities in support of evidence-based policy. However, it will be up to the policy community to agree upon the issues that are to be illuminated by the indicators.

As commercialization on knowledge in the private sector is a principal concern of business, a business-led forum on the subject would advance discussion of what indicators are of use to business, to small and medium-sized firms and to large firms. Statistics Canada would be willing to support such a private sector initiative.

Finally, the suggestion came out the Workshop that Statistics Canada develop a satellite account to bring together all of the information that now exists around technological and organizational change and the economic and social consequences of those changes. This will be brought to the Statistics Canada Advisory Committee on Science and Technology Statistics for further discussion.

Participants in the Workshop, and readers of this document are encouraged to contact the authors if they wish to know more about any of the initiatives noted in this section or if they wish to contribute.

References

AUCC. 2002. **Framework of Agreed Principles on Federally Funded University Research between the Government of Canada and the Association of Universities and Colleges of Canada**. Ottawa. (November 18).

Advisory Council on Science and Technology (ACST). 1999. **Public Investments in University Research: Reaping the Benefits. Report of the Expert Panel on the Commercialization of University Research**. "The Fortier Report". Industry Canada. Ottawa.

Baldwin, John. 2004. **Innovation, Survival and Performance of Canadian Manufacturing Plants**. Catalogue No. 11F0027MIE, Working paper No. 22. Statistics Canada. Ottawa.

Gault, Fred. (editor) 2003. **Understanding Innovation in Canadian Industry**. Montreal & Kingston. McGill-Queen's University Press.

GPT Management Ltd. 2004. **Indicators - Measuring R&D Driven Innovation & Commercialization in the Knowledge Based Economy**. British Columbia.

Industry Canada. 2001. **Canada's Innovation Strategy, Achieving Excellence: Investing in People, Knowledge and Opportunity.** Ottawa.

NSERC. 2004. **Research Means Business; A Directory of Companies Built on NSERC-supported university research.** (3rd edition) Ottawa.

OECD/Eurostat. 1997. **Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data: Oslo Manual**. Paris.

OECD. 2002. **Frascati Manual: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development**. Paris.

Read, Cathy. 2003. **Survey of intellectual property commercialization in the higher education sector, 2001**. Catalogue No. 88F0006XIE, Working paper No. 12. Statistics Canada. Ottawa.

Statistics Canada. 2004. **Innovation Analysis Bulletin.** Catalogue No. 88-003-XPE. Vol. 6, No. 3 (October). Ottawa.

How to order catalogued publications

These and other Statistics Canada publications may be purchased from local authorized agents and other community bookstores, through the local Statistics Canada offices, or by mail order to:

Statistics Canada
Dissemination Division
Circulation Management
120 Parkdale Avenue
Ottawa, Ontario
K1A 0T6

Telephone: 1(613)951-7277
National toll free order line: 1-800-700-1033
Fax number: 1-(613)951-1584 or 1-800-889-9734
Toronto Credit Card only (416)973-8018
Internet: order@statcan.ca

Catalogued publications

Statistical publication

88-202-XIE Industrial Research and Development, 2003 Intentions (with 2002 preliminary estimates and 2001 actual expenditures)

88-204-XIE Federal Scientific Activities, 2003-2004[e] (annual)

88-001-XIE Science Statistics (monthly)

Volume 28

No. 1 Estimation of research and development expenditures in the higher education sector, 2001-2002

No. 2 Total spending on research and development in Canada, 1990 to 2003[p], and provinces, 1990 to 2001

No. 3 Distribution of federal expenditures on science and technology by province and territories, 2001-2002

No. 4 Research and Development (R&D) expenditures of Private Non-Profit (PNP) organizations, 2002

No. 5 The provincial research organizations, 2001

No. 6 Scientific and technological (S&T) activities of provincial governments, 1994-95 to 2002-03

No. 7 Biotechnology scientific activities in selected federal government departments and agencies, 2002-2003

No. 8 Estimates of total spending on research and development in the health field in Canada, 1988 to 2003

No. 9 Industrial Research and Development, 2000 to 2004

No. 10 Estimation of Research and Development Expenditures in the Higher Education Sector, 2002-2003

No. 11 Federal government expenditures on scientific activities, 2004-2005[p]

No. 12 Total spending on research and development in Canada, 1990 to 2004[p], and provinces, 1990 to 2002

Volume 29

No. 1 Distribution of federal expenditures on science and technology by province and territories, 2002-2003

Working papers - 1998

These working papers are available from the Science and Innovation Surveys Section of Statistics Canada, please contact:

Science and Innovation Surveys Section
Science, Innovation and Electronic Information Division
Statistics Canada
Ottawa, Ontario
K1A 0T6
Internet: http://www.statcan.ca/english/research/scilist.htm
Tel: (613) 951-6309

ST-98-01 A Compendium of Science and Technology Statistics, February 1998

ST-98-02 Exports and Related Employment in Canadian Industries, February 1998

ST-98-03 Job Creation, Job Destruction and Job Reallocation in the Canadian Economy, February 1998

ST-98-04 A Dynamic Analysis of the Flows of Canadian Science and Technology Graduates into the Labour Market, February 1998

ST-98-05 Biotechnology Use by Canadian Industry – 1996, March 1998

ST-98-06 An Overview of Statistical Indicators of Regional Innovation in Canada: A Provincial Comparison, March 1998

ST-98-07 Federal Government Payments to Industry 1992-93, 1994-95 and 1995-96, September 1998

ST-98-08 Bibliometric Analysis of Scientific and Technological Research: A User's Guide to the Methodology, September 1998

ST-98-09 Federal Government Expenditures and Personnel on Activities in the Natural and Social Sciences, 1989-90 to 1998-99[e], September 1998

ST-98-10 Knowledge Flows in Canada as Measured by Bibliometrics, October 1998

ST-98-11 Estimates of Canadian Research and Development Expenditures (GERD), Canada, 1987 to 1998[e], and by Province 1987 to 1996, October 1998

ST-98-12 Estimation of Research and Development Expenditures in the Higher Education Sector, 1996-97, November 1998

Working papers - 1999

ST-99-01 Survey of Intellectual Property Commercialization in the Higher Education Sector, 1998, February 1999

ST-99-02 Provincial Distribution of Federal Expenditures and Personnel on Science and Technology, 1988-89 to 1996-97, June 1999

ST-99-03 An Analysis of Science and Technology Workers: Deployment in the Canadian Economy, June 1999

ST-99-04 Estimates of Gross Expenditures on Research and Development in the Health Field in Canada, 1970 to 1998[e], July 1999

ST-99-05 Technology Adoption in Canadian Manufacturing, 1998, August 1999

ST-99-06 A Reality Check to Defining E-Commerce, 1999, August 1999

ST-99-07 Scientific and Technological Activities of Provincial Governments, 1990-1991 to 1998-1999[e], August 1999

ST-99-08 Estimates of Canadian Research and Development Expenditures (GERD), Canada, 1988 to 1999[e], and by Province, 1988 to 1997, November 1999

ST-99-09 Estimation of Research and Development Expenditures in the Higher Education Sector, 1997-98

ST-99-10 Measuring the Attractiveness of R&D Tax Incentives: Canada and Major Industrial Countries, December 1999

Working papers - 2000

ST-00-01 Survey of Intellectual Property Commercialization in the Higher Education Sector, 1999, April 2000

ST-00-02 Federal Government Expenditures and Personnel in the Natural and Social Sciences, 1990-91 to 1999-2000[e], July 2000

ST-00-03 A Framework for Enhanced Estimations of Higher Education and Health R&D Expenditures, by Mireille Brochu, July 2000

ST-00-04 Information and Communications Technologies and Electronic Commerce in Canadian Industry, 1999, November 2000

Working papers - 2001

ST-01-01 Estimates of Canadian Research and Development Expenditures (GERD), Canada, 1989 to 2000[e], and by Province 1989 to 1998, January 2001

ST-01-02 Estimation of Research and Development Expenditures in the Higher Education Sector, 1998-99, January 2001

ST-01-03 Innovation, Advanced Technologies and Practices in the Construction and Related Industries: Provincial Estimates, 1999, January 2001

ST-01-04 Innovation, Advanced Technologies and Practices in the Construction and Related Industries: National Estimates, 1999, February 2001

ST-01-05 Provincial Distribution of Federal Expenditures and Personnel on Science and Technology 1990-91 to 1998-99, February 2001

ST-01-06 Estimates of Total Expenditures on Research and Development in the Health Field in Canada, 1988 to 2000[e], March 2001

ST-01-07 Biotechnology Use and Development, 1999, March 2001

ST-01-08 Federal Government Expenditures and Personnel in the Natural and Social Sciences, 1991-92 to 2000-2001[e], April 2001

ST-01-09 Estimates of Research and Development Personnel in Canada, 1979 to 1999[e], June 2001

ST-01-10 Innovation in Canadian Manufacturing: National Estimates, 1999, June 2001

ST-01-11 Practices and Activities of Canadian Biotechnology Firms: Results from the Biotechnology Use & Development Survey -- 1999, August 2001

ST-01-12 Canadian Biotechnology Industrial Activities: Features from the 1997 Biotechnology Survey, September 2001

ST-01-13 Innovation in Canadian Manufacturing: Provincial Estimates, 1999, September 2001

ST-01-14 Estimates of Canadian Research and Development Expenditures (GERD), Canada, 1990 to 2001[e], and by Province, 1990 to 1999, November 2001

ST-01-15 Estimation of Research and Development Expenditures in the Higher Education Sector, 1999-2000, December 2001

Working papers - 2002

ST-02-01	Innovation and Change in the Public Sector: A Seeming Oxymoron, January 2002
ST-02-02	Measuring the Networked Economy, March 2002
ST-02-03	Use of Biotechnologies in the Canadian Industrial Sector: Results from the Biotechnology Use & Development Survey - 1999, March 2002
ST-02-04	Profile of Spin-off Firms in the Biotechnology Sector: Results from the Biotechnology Use and Development Survey - 1999, March 2002
ST-02-05	Scientific and Technological Activities of Provincial Governments 1992-1993 to 2000-2001[e], April 2002
ST-02-06	Are we Managing our Knowledge? Results from the Pilot Knowledge Management Practices Survey, 2001, April 2002
ST-02-07	Estimates of Total Expenditures on Research and Development in the Health Fields in Canada, 1988 to 2001[p], May 2002
ST-02-08	Provincial Distribution of Federal Expenditures and Personnel on Science and Technology, 1991-92 to 1999-2000, May 2002
ST-02-09	An Overview of Organisational and Technological Change in the Private Sector, 1998-2000, June 2002
ST-02-10	Federal Government Expenditures and Personnel in the Natural and Social Sciences, 1992-1993 to 2001-2002[p], June 2002
ST-02-11	Innovation in the Forest Sector, June 2002
ST-02-12	Survey of Innovation 1999, Methodological Framework: Decisions Taken and Lessons Learned, June 2002
ST-02-13	Innovation and the Use of Advanced Technologies in Canada's Mineral Sector: Metal Ore Mining, July 2002
ST-02-14	Estimation of Research and Development Expenditures in the Higher Education Sector, 2000-2001, December 2002
ST-02-15	Estimates of Canadian Research and Development Expenditures (GERD), Canada, 1991 to 2002[p], and by Province 1991 to 2000, December 2002
ST-02-16	Survey of Innovation 1999, Statistical Tables, Manufacturing Industries, Canada, December 2002
ST-02-17	Determinants of Product and Process Innovations in Canada's Dynamic Service Industries, December 2002

Working papers - 2003

ST-03-01 A Comparison of International R&D Performance: An Analysis of Countries That Have Significantly Increased Their GERD/GDP Ratios During the Period 1989-1999, February 2003

ST-03-02 Who's Sharing What With Whom? How Canadian Businesses Used Electronic Networks to Share Information in 2001, February 2003

ST-03-03 How is the Canadian Biotechnology Evolving: A Comparison of the 1997 and 1999 Biotechnology Use and Development Surveys, March 2003

ST-03-04 Scientific and Technological Activities of Provincial Governments, 1993-1994 to 2001-2002[e], March 2003

ST-03-05 Features of Canadian biotech innovative firms: results from the biotechnology use and development survey - 2001, March 2003

ST-03-06 Innovation is a social process, March 2003

ST-03-07 Knowledge management in practice in Canada, 2001, March 2003

ST-03-08 Provincial distribution of federal expenditures and personnel on science and technology, 1994-95 to 2000-2001, April 2003

ST-03-09 Federal government expenditures and personnel in the natural and social sciences, 1993-1994 to 2002-2003, April 2003

ST-03-10 Estimates of total expenditures on research and development in the health field in Canada, 1988 to 2002[p], November 2003

ST-03-11 Estimates of research and development personnel in Canada, 1979 to 2000, November 2003

ST-03-12 Survey of intellectual property commercialization in the higher education sector, 2001, November 2003

ST-03-13 Bioproducts development by Canadian biotechnology firms: findings from the 2001 Biotechnology Use and Development Survey, December 2003

Working papers - 2004

ST-04-01 Starting the new century: technological change in the Canadian private sector, 2000-2002, January 2004

ST-04-02 Estimation of research and development expenditures in the higher education sector, 2001-2002, January 2004

ST-04-03 Estimates of Canadian research and development expenditures (GERD), Canada, 1992 to 2003[p], and by province 1992 to 2001, January 2004

ST-04-04	The many guises of innovation: what we have learnt and where we are heading, 2003, January 2004
ST-04-05	Provincial distribution of federal expenditures and personnel on science and technology, 1995-96 to 2001-2002, February 2004
ST-04-06	Biotechnology use and development survey: methodology, issues and responses, February 2004
ST-04-07	An historical comparison of technological change, 1998-2000 and 2000-2002, in the private and public sectors, March 2004
ST-04-08	Technological change in the public sector, 2000-2002, March 2004
ST-04-09	Regional disparities of research and development in the business services sector, April 2004
ST-04-10	Innovative firms: A look at small firms, May 2004
ST-04-11	Scientific and technological activities of provincial governments, 1994/95 to 2002/2003, June 2004
ST-04-12	Federal government payments to industry, 1997-1998 to 2001-2002, July 2004
ST-04-13	Community innovation: Industrial specialization in Canadian cities, July 2004
ST-04-14	Estimates of total expenditures on research and development in the health field in Canada, 1988 to 2003, July 2004
ST-04-15	Community innovation: innovation performance of manufacturing firms in Canadian communities, September 2004
ST-04-16	List of papers published by Kluwer Academic Publishers, in the Economics of Science, Technology and Innovation Series, October 2004
ST-04-17	Trends in Canadian biotechnology activity: 1997 to 2001, October 2004
ST-04-18	Public sector technology transfer in Canada, 2003, November 2004
ST-04-19	Estimation of research and development expenditures in the higher education sector, 2002-2003, November 2004
ST-04-20	Estimates of Canadian research and development expenditures (GERD), Canada, 1993 to 2004^{p}, and by province 1993 to 2002, December 2004
ST-04-21	Characteristics of firms that grow from small to medium size: growth factors--interviews and measurability, 1999, December 2004
ST-04-22	Characteristics of firms that grow from small to medium size: innovation and growth in small manufacturing firms, 1997 to 1999, December 2004

Working papers - 2005

ST-05-01 Federal government expenditures and personnel in the natural and social sciences, 1995/96 to 2004/05, January 2005

ST-05-02 Provincial distribution of federal expenditures and personnel on science and technology, 1996-97 to 2002-03, January 2005

ST-05-03 Industrial R&D statistics by region, 1994 to 2002, January 2005

ST-05-04 Knowledge sharing succeeds: how selected service industries rated the importance of using knowledge management practices to their success, February 2005

ST-05-05 Characteristics of firms that grow from small to medium size: Industrial and geographic distribution of small high-growth firms, February 2005

Research papers – 1996-2002

No. 1 The State of Science and Technology Indicators in the OECD Countries, by Benoit Godin, August 1996

No. 2 Knowledge as a Capacity for Action, by Nico Stehr, June 1996

No. 3 Linking Outcomes for Workers to Changes in Workplace Practices: An Experimental Canadian Workplace and Employee Survey, by Garnett Picot and Ted Wannell, June 1996

No. 4 Are the Costs and Benefits of Health Research Measurable?, by M.B. Wilk, February 1997

No. 5 Technology and Economic Growth: A Survey, by Petr Hanel and Jorge Niosi, April 1998

No. 6 Diffusion of Biotechnologies in Canada, by Anthony Arundel, February 1999

No. 7 Barriers to Innovation in Services Industries in Canada, by Pierre Mohnen and Julio Rosa, November 1999

No. 8 Explaining Rapid Growth in Canadian Biotechnology Firms, by Jorge Niosi, August 2000

No. 9 Internationally Comparable Indicators on Biotechnology: A Stocktaking, a Proposal for Work and Supporting Material, by W. Pattinson, B. Van Beuzekom and A. Wyckoff, January 2001

No. 10 Analysis of the Survey on Innovation, Advanced Technologies and Practices in the Construction and Related Industries, 1999, by George Seaden, Michael Guolla, Jérôme Doutriaux and John Nash, January 2001

No. 11 Capacity to Innovate, Innovation and Impact: The Canadian Engineering Services Industry, by Daood Hamdani, March 2001

No. 12 Patterns of Advanced Manufacturing Technology (AMT) Use in Canadian Manufacturing: 1998 AMT Survey Results, by Anthony Arundel and Viki Sonntag, November 2001

N° 88F0006XIF au catalogue — N° 006
ISSN: 1706-8975
ISBN: 0-662-79464-8

Document de travail

Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique, documents de travail

Sommaire : Atelier collectif de Statistique Canada et de l'Université de Windsor auprès des indicateurs de la commercialisation de la propriété intellectuelle, Windsor

Novembre 2004

par Fred Gault et Susan McDaniel

Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique (DSIIE)
7-A, Immeuble R.-H.-Coats, Ottawa K1A 0T6

Téléphone: 1 800 263-1136

Statistique Canada Statistics Canada

Canada

Personnes-ressources à contacter pour de plus amples informations

Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique

Directeur Dr. F.D. Gault (613-951-2198)

Directeur adjoint Craig Kuntz (613-951-7092)

Programme d'information sur les sciences et la technologie

Conseillère spéciale, Science et technologie
Dr. Frances Anderson (613-951-6307)

Chef, Indicateurs du savoir
Michael Bordt (613-951-8585)

Conseiller spécial, Sciences de la vie
Antoine Rose (613-951-9919)

Section des enquêtes des sciences et de l'innovation

Chef, Enquêtes sur la science et la technologie
Antoine Rose (613-951-9919)

Télécopieur: (613-951-9920)

Courriel : Dsiieinfo@statcan.ca

Documents de travail

Les Documents de travail publient des travaux relatifs aux questions liées à la science et la technologie. Tous les documents sont sujets à un contrôle interne. Les opinions exprimées dans les articles sont celles des auteurs et ne sont pas nécessairement partagées par Statistique Canada.

Publication autorisée par le ministre responsable de Statistique Canada

© Ministre de l'Industrie, 2005

Tous droits réservés. Il est interdit de reproduire ou de transmettre le contenu de la présente publication, sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, enregistrement sur support magnétique, reproduction électronique, mécanique, photographique ou autre, ou de l'emmagasiner dans un système de recouvrement, sans l'autorisation écrite préalable des Services de concession des droits de licence, Division du marketing, Statistique Canada, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0T6

Sommaire : Atelier collectif de Statistique Canada et de l'Université de Windsor auprès des indicateurs de la commercialisation de la propriété intellectuelle, Windsor

Novembre 2004

Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique
7-A, Immeuble R.H. Coats
Statistique Canada
Ottawa, ON K1A 0T6

Comment obtenir d'autres renseignements :
Service national de renseignements : 1 800 263-1136
Renseignements par courriel : infostats@statcan.ca

Mars 2005

88F0006XIF2005006
ISSN : 1706-8975
ISBN : 0-662-79464-8

Signes conventionnels

Les signes conventionnels suivants sont employés uniformément dans les publications de Statistique Canada :

. indisponible pour toute période de référence
.. indisponible pour une période de référence précise
... n'ayant pas lieu de figurer
0 zéro absolu ou valeur arrondie à zéro
0^s valeur arrondie à 0 (zéro) où il y a une distinction importante entre le zéro absolu et la valeur arrondie
^{p} provisoire
^{r} rectifié
x confidentiel en vertu des dispositions de la Loi sur la statistique
^{E} à utiliser avec prudence
F trop peu fiable pour être publié

Nota :
En raison de l'arrondissement des données, les totaux ne correspondent pas toujours à l'addition de leurs composantes.

Le Programme d'information sur les sciences et l'innovation

Le programme vise à élaborer des **indicateurs utiles à l'égard de l'activité liée aux sciences et à la technologie** au Canada, dans un cadre les regroupant de manière cohérente. Pour atteindre l'objectif, des indicateurs statistiques sont en voie d'élaboration dans cinq grandes catégories :

- **Acteurs** : personnes et établissements engagés dans des activités de S-T. Au nombre des mesures prises, citons l'identification des participants en R-D et des universités qui accordent une licence pour l'utilisation de leurs technologies, ainsi que la détermination du domaine d'études des diplômés.
- **Activités** : comportent la création, la transmission et l'utilisation des connaissances en S-T, notamment la recherche et le développement, l'innovation et l'utilisation des technologies.
- **Liens** : moyen par lequel les connaissances en S-T sont communiquées aux intervenants. Au nombre des mesures, on compte l'acheminement des diplômés vers les industries, l'octroi à une entreprise d'une licence pour l'utilisation de la technologie d'une université, la copaternité de documents scientifiques, la source d'idées en matière d'innovation dans l'industrie.
- **Résultats** : résultats à moyen terme d'activités. Dans une entreprise, l'innovation peut entraîner la création d'emplois plus spécialisés. Dans une autre, l'adoption d'une nouvelle technologie peut mener à une plus grande part de marché.
- **Incidences** : répercussions à plus long terme des activités, du maillage et des conséquences. La téléphonie sans fil résulte d'activités, de maillage et de conséquences multiples. Elle présente une vaste gammes d'incidences économiques et sociales, comme l'augmentation de la connectivité.

Statistique Canada veille à l'élaboration actuelle et future de ces indicateurs, de concert avec d'autres ministères et organismes et un réseau d'entrepreneurs.

Avant la mise en route des travaux, les activités liées à la S-T étaient évaluées uniquement en fonction de l'investissement en ressources financières et humaines affectées au secteur de la recherche et du développement (R-D). Pour les administrations publiques, on ajoutait l'évaluation de l'activité scientifique connexe (ASC), comme les enquêtes et les essais courants. Cette évaluation donnait un aperçu limité des sciences et de la technologie au Canada. D'autres mesures s'imposaient pour améliorer le tableau.

L'innovation rend les entreprises concurrentielles, et nous poursuivons nos efforts pour comprendre les caractéristiques des entreprises novatrices et non novatrices, particulièrement dans le secteur des services, lequel domine l'économie canadienne. La capacité d'innover repose sur les personnes, et des mesures sont en voie d'élaboration au sujet des caractéristiques des personnes qui se trouvent dans les secteurs menant l'activité scientifique et technologique. Dans ces secteurs, des mesures sont en train d'être établies au sujet de la création et de la perte d'emplois en vue de cerner l'incidence des changements technologiques.

Le gouvernement fédéral est un intervenant clé en matière de sciences et de technologie, secteur dans lequel il investit plus de cinq milliards par année. Autrefois, on ne connaissait que les sommes dépensées par le gouvernement et l'objet de ces dépenses. Dans notre rapport, **Activités scientifiques fédérales, 1998 (Cat. n° 88-204)**, on publiait, au départ, des indicateurs d'objectifs socioéconomiques afin de préciser comment on dépensait les fonds affectés à la S-T. En plus de servir de fondement à un débat public sur les priorités en matière de dépenses gouvernementales, tous ces renseignements ont servi de contexte aux rapports de rendement de ministères et d'organismes individuels.

Depuis avril 1999, la Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique est responsable du programme.

La version finale du cadre servant de guide à l'élaboration future d'indicateurs a été publiée en décembre 1998 (**Activités et incidences des sciences et de la technologie - cadre conceptuel pour un système d'information statistique, Cat. n° 88-522**). Ce cadre a donné lieu à un **Plan stratégique quinquennal pour le développement d'un système d'information sur les sciences et la technologie (Cat. n° 88-523)**.

On peut désormais transmettre des informations sur le système canadien des sciences et de la technologie et montrer le rôle du gouvernement fédéral dans ce système.

Nos documents de travail et de recherche sont accessibles sans frais à l'adresse du site Internet de Statistique Canada http://www.statcan.ca/cgi-bin/downpub/research_f.cgi?subject=193.

Table des Matières

Remerciements 8
Préface 9
1. Introduction 10
2. Préparation du terrain 10
3. Contexte et objectifs 11
  3.1 Contexte historique 11
  3.2 L'entente entre l'AUCC et le gouvernement fédéral 13
  3.3 Discussion 14
4. Politiques, indicateurs et lacunes 15
  4.1 Politique en matière de commercialisation et d'innovation 15
  4.2 Indicateurs et lacunes 17
    4.2.1 Trois perspectives qui se chevauchent 17
    4.2.2 Qu'est-ce que nous savons ou ne savons pas? 18
    4.2.3 Comment pouvons-nous combler les lacunes? 19
    4.2.4 Comment toutes ces choses s'imbriquent-elles? 19
  4.3 Les défis liés à la commercialisation de la PI dans les universités 20
  4.4 Discussion 21
5. Les producteurs et les utilisateurs de la propriété intellectuelle 22
  5.1 Chercheurs générant de la propriété intellectuelle 22
  5.2 Utilisateurs de la propriété intellectuelle 23
  5.3 Discussion 24
6. La recherche universitaire : qu'est-ce que nous apprenons? 24
  6.1 Préoccupations des intervenants à l'égard de la PI et de la commercialisation 24
  6.2 Cadres analytiques de collaboration entre le milieu universitaire et l'industrie 26
  6.3 Conditions cadres régissant la commercialisation 27
7. Qu'est-ce que l'atelier a permis d'apprendre? 28
  7.1 Michelle Gauthier 28
  7.2 Susan McDaniel 29
  7.3 Fred Gault 29
  7.4 Sommaire 30
8. Prochaines étapes 31
Bibliographie 33
Pour commander des publications cataloguées 34

Remerciements

Le présent résumé est le résultat des efforts conjugués des organisateurs et des participants de l'atelier. Même s'il est impossible de souligner le travail de chacun, les auteurs aimeraient remercier Kim Livingstone, de l'Université de Windsor, et Louise Earl ainsi que Carol Poirier, de Statistique Canada, pour les efforts consacrés à l'organisation de l'atelier. Par ailleurs, l'atelier n'aurait pas obtenu autant de succès sans la contribution précieuse des présentateurs et des animateurs, qui sont mentionnés tout au long du rapport. Les résultats de l'atelier aideront Statistique Canada à élaborer des indicateurs en vue de mesurer les activités de commercialisation.

Le succès du système statistique du Canada repose sur un partenariat bien établi entre Statistique Canada et la population, les entreprises, les administrations canadiennes et les autres organismes. Sans cette collaboration et cette bonne volonté, il serait impossible de produire des statistiques précises et actuelles.

La publication du présent rapport a été possible grâce à la contribution de nombreuses personnes, y compris Louise Earl, Michael Bordt et Claire Racine-Lebel.

Préface

L'atelier résumé dans le présent rapport est le dernier d'une série d'exercices de prévisions entrepris par la Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique (DSIIE), en vue de contribuer à la production d'indicateurs à l'appui des politiques fondées sur la recherche.

Les ateliers précédents ont porté sur l'adoption, le développement et l'utilisation de nouvelles technologies et de technologies émergentes, comme les technologies de l'information et des communications et la biotechnologie. L'adoption et le développement des technologies ne constituent que l'un des aspects du transfert de connaissances. Parmi les autres aspects figurent les rôles des réseaux, des alliances et des partenariats, sur lesquels un atelier de recherche a été tenu. Le système d'innovation, la concentration géographique des activités d'innovation et la gestion des connaissances dans l'économie d'aujourd'hui sont tous des sujets qui ont été explorés, ce qui nous a permis d'approfondir notre recherche sur les répercussions de l'innovation.

L'innovation, c'est-à-dire l'introduction de produits et de procédés nouveaux ou sensiblement améliorés sur le marché, a fait l'objet des ateliers de recherche de cette série. Ce dernier atelier est allé au-delà de l'innovation pour porter sur la commercialisation. C'est grâce à l'innovation que de nouveaux produits voient le jour sur le marché, que de nouveaux procédés de production sont élaborés et mis en œuvre, et que des changements organisationnels sont apportés. Grâce à l'adoption de nouvelles technologies et pratiques, les industries peuvent accroître leur capacité de production, améliorer leur productivité et élargir leurs gammes de produits et services. La commercialisation correspond au processus d'extraction de la valeur économique des nouveaux produits, procédés et connaissances.

Le développement de la propriété intellectuelle, grâce à la recherche et au développement, constitue le point de départ du processus de commercialisation dans le secteur public. Les enquêtes sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur, ainsi que dans le cas des ministères fédéraux à vocation scientifique, ont vu le jour en 1998. Nombre des activités entourant la commercialisation, comme la protection de la propriété intellectuelle, l'octroi de licences ou la création de nouvelles entreprises, sont bien comprises, tandis que d'autres, comme les liens entre l'université et l'industrie et les processus de commercialisation dans le secteur privé, sont moins bien connus. L'atelier visait à explorer les lacunes dans les connaissances relatives à la commercialisation ainsi qu'à aider les décideurs, les analystes et les statisticiens à créer des cadres pour l'élaboration d'indicateurs.

1. Introduction

Des sept ateliers de recherche tenus dans le cadre de l'activité de prévision de la Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique (DSIIE) à Statistique Canada, il s'agissait du premier à être coparrainé par une université – l'Université de Windsor. C'était également la première fois qu'un tel atelier avait lieu ailleurs qu'à Ottawa.

Du fait que l'atelier se déroulait à l'Université de Windsor, on a pu entendre des gens qui s'occupent de produire de la propriété intellectuelle susceptible d'être commercialisée, ainsi que des représentants d'entreprises qui ont bénéficié des connaissances produites dans les universités. Des juristes ont prodigué des conseils au sujet des problèmes liés à la gestion de la propriété intellectuelle tout en proposant des façons de mieux informer les universitaires et leurs partenaires du secteur privé à propos de ce que les mécanismes de protection de la propriété intellectuelle permettraient ou ne permettraient pas de faire.

Lors du colloque, on a situé l'activité de la commercialisation dans le contexte des politiques fédérales récentes et par rapport à la situation antérieure. La politique la plus pertinente aux fins des discussions était l'intention de l'ensemble des universités, par l'intermédiaire de l'Association des universités et collèges du Canada (AUCC), de concert avec le gouvernement fédéral et plus particulièrement Industrie Canada, de tripler d'ici 2010 la valeur de l'activité de commercialisation de la propriété intellectuelle générée par les universités, et de doubler les dépenses de recherche et développement (R-D) en contrepartie d'une contribution fédérale au financement des coûts indirects de la R-D. La production, la transmission et l'utilisation de la propriété intellectuelle font l'objet de recherches universitaires car il s'agit d'enjeux complexes qui évoluent en fonction des résultats économiques et sociaux. Des exposés ont été présentés au sujet des préoccupations des intervenants, des cadres d'analyse du processus de commercialisation et des conditions nécessaires à la commercialisation de la propriété intellectuelle.

Afin d'analyser et de suivre les progrès par rapport aux objectifs de l'AUCC et du gouvernement en matière de commercialisation, il faut disposer de mesures de l'activité fondées sur des définitions et des normes de mesure communes de façon à pouvoir comparer les résultats dans le temps et entre les institutions et les régions. Un exposé a été présenté au sujet des mesures que comportent les enquêtes de Statistique Canada afin de favoriser un débat sur les cadres conceptuels et les indicateurs.

2. Préparation du terrain

Au nom de l'Université de Windsor, le président, M. Ross Paul, a souhaité aux participants la bienvenue à Windsor et à l'université. M. Fred Gault a remercié M. Paul de l'aide fournie pour le colloque puis a souhaité la bienvenue aux participants au nom de Statistique Canada.

M[me] Susan McDaniel, vice-présidente, Recherche, à l'Université de Windsor, a présenté les objectifs de l'atelier : présenter et examiner la commercialisation de la propriété intellectuelle (PI), particulièrement dans le contexte des initiatives stratégiques actuelles et par rapport à l'état de la recherche universitaire; discuter de la façon dont les chercheurs universitaires transfèrent leurs nouvelles connaissances aux bénéficiaires au sein de l'industrie, tout en décrivant les

modèles pratiques d'échange de connaissances dans le cadre de l'élaboration des indicateurs statistiques nécessaires pour éclairer le débat public; dégager des recommandations pour aider à orienter le programme d'élaboration de données à Statistique Canada.

3. Contexte et objectifs

3.1 Contexte historique

(Tom Brzustowski, Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada)

D'entrée de jeu, Tom Brzustowski, président du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG) du Canada, a fait référence aux travaux du Groupe d'experts sur la commercialisation du Comité consultatif des sciences et de la technologie (CCST) du Premier ministre, ainsi qu'au rapport faisant état de ses conclusions (Fortier 1999). Le rapport est fondé sur les communications de spécialistes sollicitées par le Groupe d'experts et sur les consultations réalisées en 1998-1999. À la suite du rapport, on a mené de plus amples consultations au sujet de ses conclusions. Les résultats de ces consultations ont été présentés au ministre de l'Industrie en novembre 1999. Il n'y a pas eu de réponse immédiate de la part du gouvernement.

La définition d'innovation énoncée dans le rapport ainsi que la recommandation portant sur les politiques universitaires en matière de propriété intellectuelle ont suscité des réactions négatives dans le milieu universitaire. À l'époque, on estimait que certaines modifications au texte seraient suffisantes pour apaiser les critiques et permettre de conserver la teneur du rapport ainsi que ses recommandations concernant l'innovation fondée sur la recherche. Cependant, il n'y a eu ni modifications ni suivi de la part du gouvernement.

Malgré cela, des organismes gouvernementaux ont mis en œuvre certaines recommandations. Ainsi, le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG) a décidé de soutenir la formation d'agents de commercialisation, d'exiger que la PI qui pourrait découler des recherches financées par le gouvernement fédéral soit divulguée à l'institution, d'élargir l'éventail de ses programmes de partenariat et d'ajouter à ses ententes des dispositions relatives aux avantages pour le Canada. Aucune de ces initiatives ne visait à supplanter les politiques universitaires en matière de droits de propriété intellectuelle.

Le rapport Fortier abordait lui aussi la question de la mesure des activités liées à la propriété intellectuelle. Un certain nombre de recommandations étaient formulées à l'annexe 4. Statistique Canada a fait siennes la plupart de ces recommandations, rejetant toutefois celle voulant que les résultats soient publiés par université. La *Loi sur la statistique* interdit de le faire sans avoir obtenu au préalable une autorisation écrite de la part des universités.

Cinq ans plus tard, on peut se demander si le rapport Fortier traitait du vrai problème. Le rapport a mis l'accent sur la commercialisation de la recherche fondamentale menant à ce qu'on a appelé des « innovations fondées sur la recherche ». On a passé sous silence la question des recherches réalisées en partenariat avec l'industrie, de même que celle de la formation avancée des personnes hautement qualifiées (PHQ). Dans le cadre des partenariats, les participants du milieu universitaire apportent des connaissances qui peuvent permettre de développer des produits ou procédés nouveaux qui seront commercialisés par l'entreprise partenaire, et non par l'université. Dans l'industrie, et particulièrement dans les grandes entreprises, les innovations sont conçues par le service de R-D qui a besoin des personnes intelligentes et hautement qualifiées que

produisent les universités. De façon générale, dans les petites et moyennes entreprises, les personnes hautement qualifiées jouent un rôle clé en assurant l'intégration des connaissances des clients, des concurrents, etc. afin de développer de nouveaux produits ou procédés. L'innovation fondée sur la recherche qui émane des universités ne représente qu'une part relativement restreinte du système d'innovation.

Brzustowski a situé l'innovation et la commercialisation dans une perspective systémique où les intervenants sont les universités, le gouvernement et le secteur privé. Chaque acteur assume de multiples rôles. Les gouvernements sont les sources de financement de la recherche, les promoteurs de la commercialisation et de l'innovation, les autorités de réglementation ainsi que les percepteurs et les distributeurs de recettes. Les entreprises mettent en marché les nouveaux produits (biens et services), développent de nouveaux procédés pour fabriquer des produits, nouveaux ou anciens, et approvisionnent le marché. Elles s'occupent également de financer la commercialisation grâce à du capital de prédémarrage ou de risque, à d'autres types de financement risqués et à du financement à faible risque provenant des banques et des régimes de retraite. Pour qu'une entreprise puisse connaître du succès et croître, elle doit non seulement faire des profits mais aussi se doter de pratiques de gestion et de structures organisationnelles, qu'elle puise à diverses sources (entreprises de capital de risque, consultants en gestion, etc.). Les universités ont pour rôle de réaliser des recherches de premier ordre, de former des personnes hautement qualifiées et de contribuer à la communauté grâce à des partenariats et à des connaissances susceptibles ou non d'être commercialisées.

Le modèle du CRSNG décrit les liens et les boucles de réaction qui permettent au système de fonctionner, ainsi que les résultats liés à la création de richesse grâce à des activités nouvelles à valeur ajoutée qui génèrent des retombées socio-économiques. Les succès du CRSNG à titre d'intervenant au sein du système sont décrits dans son répertoire intitulé *La recherche : une question d'affaires* (CRSNG 2004) qui présente 134 entreprises qui doivent leurs débuts à une subvention de recherche fondamentale que le CRSNG a accordée il y a au moins une dizaine d'années.

Brzustowski a terminé son exposé en faisant allusion à la loi Bayh-Dole aux États-Unis qui accorde aux universités les droits de propriété à l'égard de la PI générée dans le cadre des travaux de recherche financés grâce à des subventions du gouvernement américain, sous réserve de l'obligation de commercialiser cette PI. Au Canada, les droits de propriété intellectuelle appartiennent aux universités. Toutefois, dans certains cas, c'est l'établissement qui possède les droits de PI, tandis que, dans d'autres cas, c'est l'inventeur. Les politiques des universités et les conventions collectives précisent qui est propriétaire des droits de PI. Même si on trouve les deux régimes au Canada, Brzustowski recommande que les droits de PI soient attribués aux universités.

L'exposé a permis de mettre en contexte le débat sur la commercialisation. Au cours de la discussion, on s'est interrogé sur la place des sciences sociales par rapport à la commercialisation ainsi que sur les priorités en ce qui touche l'attribution des ressources publiques. Les soins de santé sont-ils plus importants que l'aide à la commercialisation, par exemple? Cette question a permis de recentrer la discussion sur les connaissances « négociables », tacites ou consignées, qui sont susceptibles ou non d'être commercialisées. Ce faisant, on a exclu les services non marchands pour se concentrer sur la création de richesse plutôt que d'économies. À propos des

sciences sociales, on a souligné l'importance d'assurer un équilibre entre ces dernières et les sciences et le génie.

On a fait valoir que jusqu'à 98 % des entreprises au Canada sont des PME qui ont besoin du soutien des grandes entreprises établies. Cette intervention faisait suite à une discussion sur les grappes économiques, sujet qui a fait l'objet d'un programme quinquennal de recherche au Canada financé par le Conseil de recherches en sciences humaines (CRSH). Il a fallu couper court faute de temps, mais on trouve des renvois dans Wolfe (2003).

3.2 L'entente entre l'AUCC et le gouvernement fédéral

Michelle Gauthier, Association des universités et collèges du Canada

M[me] Gauthier a présenté le Cadre de principes convenus concernant la recherche universitaire financée par le fédéral (AUCC 2002) dans lequel le gouvernement fédéral reconnaît sa responsabilité d'assurer les niveaux d'investissement nécessaires dans le domaine de la recherche universitaire, et où l'AUCC s'engage à publier périodiquement un rapport décrivant les progrès collectifs réalisés par les universités en matière de recherche, de transfert de connaissances et d'innovation.

Le rapport, qui doit paraître en octobre 2005, mettra en relief le rôle essentiel des investissements fédéraux et autres dans les universités, rendra compte des réalisations collectives des membres de l'AUCC et traitera de l'aide que doit fournir le gouvernement fédéral. Il permettra également d'informer les principaux intervenants des progrès collectifs accomplis par les universités par rapport aux objectifs de tripler la valeur de l'activité de commercialisation et de doubler les dépenses de R-D dans les universités.

On a insisté sur le fait que le rapport qui sera produit portera sur les progrès collectifs des universités, et non sur ceux de chaque établissement universitaire. Cette approche est conforme à celle de Statistique Canada, qui publie des résultats agrégés dans le cadre de l'Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur (Read 2003), mais elle est contraire à la recommandation du rapport Fortier voulant qu'on publie les résultats pour chaque université.

En ce qui concerne l'objectif de tripler la valeur de l'activité de commercialisation, l'AUCC voulait se doter d'une mesure faisable, fiable et crédible des résultats collectifs qui tienne compte des différentes stratégies de commercialisation tout en respectant le processus décisionnel de chaque établissement. Il a été décidé de se fonder sur l'année de référence 1999 et sur les données de l'enquête de Statistique Canada. La mesure était le revenu total au titre de la commercialisation de la propriété intellectuelle produite par les universités, y compris les redevances découlant de l'octroi de licences, le produit des ventes d'actions, les dividendes versés et les remboursements de frais de brevetage. Comme l'estimation pour 1999 était de 23,4 millions de dollars, l'objectif pour 2010 s'élève à 70,2 millions.

Cependant, il y a d'autres objectifs que le niveau cible. L'engagement à l'égard de la recherche fondamentale demeure, tandis qu'on reconnaît l'importance que l'activité procure des retombées socio-économiques. Il y a aussi le rôle du gouvernement fédéral qui consiste à appuyer la commercialisation en facilitant les partenariats entre l'industrie, les universités et le gouvernement.

Bien que toutes ces initiatives soient canadiennes et s'inscrivent dans le cadre de la Stratégie d'innovation du Canada, d'autres pays ont à cœur de commercialiser la propriété intellectuelle produite par leurs universités et on sent le besoin de réaliser des comparaisons internationales à ce sujet. L'AUCC veut qu'on reconnaisse la contribution des universités aux sociétés innovatrices et compétitives et souhaite qu'on s'oriente vers une évaluation des retombées économiques qui ne soit pas fondée strictement sur les recettes tirées de la commercialisation de la propriété intellectuelle. L'exposé s'est terminé sur une description des avantages de la recherche universitaire et du transfert de connaissances par les universités.

3.3 Discussion

Au cours de la discussion, l'importance du rôle de l'industrie sur le plan du transfert de connaissances entre l'université et le marché a été un thème récurrent. À cet égard, on a parlé des liens contractuels avec les universités, des entreprises dérivées, de l'octroi de licences en matière de propriété intellectuelle et de l'établissement de nouveaux modèles de collaboration mettant l'accent sur le mouvement du savoir en tant qu'objectif plus général que la commercialisation proprement dite. On a donné l'exemple du Automotive Research and Development Center (ARDC) de l'Université de Windsor et de DaimlerChrysler où les rôles dévolus aux partenaires cadrent avec leurs spécialités. Cette collaboration procure des avantages synergiques aux deux parties. Les participants à l'atelier ont réitéré le besoin que les petites et moyennes entreprises (PME) aient accès à la recherche pertinente.

À la fin de la séance, le rôle de l'entreprise était bien établi à titre d'intervenant dans le système d'innovation, que ce soit comme intervenant principal (DaimlerChrysler) à Windsor ou comme PME en quête de nouvelles connaissances générées par l'université, ou encore comme entreprise qui fournit une aide financière, des services de consultation de gestion, des ressources humaines, des services de courtage ou une collaboration. Le transfert de connaissances à l'entreprise n'était qu'un élément du processus dans la chaîne de valeur car c'est l'entreprise qui assume le risque inhérent à la transformation des connaissances en nouveaux produits ou procédés qui se révéleront des succès ou des échecs commerciaux.

L'université est elle aussi un intervenant dans le système, et ce, non seulement en tant que source de propriété intellectuelle pouvant faire l'objet de licences, mais aussi comme source de personnes hautement qualifiées qui procurent à l'industrie la capacité d'absorber les nouvelles connaissances et de convertir celles-ci en valeur ajoutée à l'étape de la production. L'université est également une source de chercheurs universitaires susceptibles de s'associer à des projets réalisés conjointement avec l'industrie et d'ajouter de la valeur à la faveur du transfert de connaissances.

Le gouvernement, le troisième intervenant dans le système, fournit un soutien au titre des coûts indirects de la recherche et représente une source de financement des projets de recherche. On s'est attardé davantage au rôle du gouvernement lors des exposés et des discussions qui ont suivi.

4. Politiques, indicateurs et lacunes

4.1 Politique en matière de commercialisation et d'innovation
(Tim Angus, Industrie Canada)

On a rappelé aux participants à l'atelier les récentes initiatives du gouvernement fédéral. Le budget fédéral de 2004 prévoit l'affectation d'une somme de 75 millions de dollars sur cinq ans à de nouvelles initiatives visant à accroître la capacité de commercialisation des universités, des hôpitaux et des laboratoires fédéraux; l'ajout de 5 millions de dollars par année au budget du Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI); l'octroi de 270 millions de dollars pour le financement par capital de risque par l'entremise de la Banque de développement du Canada (BDC). En outre, dans le dernier discours du Trône (5 octobre 2004), le gouvernement fédéral a annoncé son intention d'affecter une somme d'au moins 1 milliard de dollars provenant de la vente de Petro-Canada au développement et à la commercialisation des technologies environnementales.

Le Premier ministre a demandé au ministre de l'Industrie de réaliser une étude sur la commercialisation au Canada afin de recommander une stratégie à long terme. Il a également annoncé une vaste évaluation de l'aide fédérale à la R-D. Cette évaluation a permis de recenser 178 initiatives appuyant la commercialisation. Ces initiatives ont représenté des dépenses de 3,2 milliards de dollars au cours d'un seul exercice financier. De plus, Industrie Canada travaille de concert avec d'autres ministères et organismes à l'élaboration du cadre stratégique de la commercialisation.

Le processus de commercialisation est complexe. Afin de le comprendre et d'être en mesure d'élaborer des politiques, il faut plus que des enquêtes, même si celles-ci fournissent une information contextuelle importante et donnent une idée des structures organisationnelles et des pratiques de gestion. On a besoin d'un ensemble d'indicateurs permettant de réaliser des comparaisons internationales car le gouvernement est préoccupé par la compétitivité de l'économie canadienne dans un monde où à peu près toutes les économies industrialisées ambitionnent à mieux performer au cours de la prochaine décennie, et aussi parce que le Canada risque de se faire damer le pion par la Chine en tant que principale source des importations américaines de marchandises.

Certains indicateurs ont été examinés. Ils ont révélé que le Canada compte moins de personnes hautement qualifiées (PHQ) que les États-Unis, que les gestionnaires d'entreprise sont moins instruits et qu'il existe une pénurie d'investisseurs en capital de risque. Ces constatations ont soulevé des interrogations quant à l'importance relative des compétences en affaires par rapport aux compétences en sciences et technologie, ainsi que relativement à l'opportunité d'élaborer des indicateurs pour nous éclairer.

En ce qui concerne le financement, le secteur privé a indiqué que rares sont les entreprises bien préparées pour les investisseurs, ce qui a suscité une question au sujet des caractéristiques de telles entreprises et de l'opportunité de tenir compte de cet aspect dans la collecte des données.

Pour ce qui est de l'environnement des entreprises, l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) a indiqué que la réglementation régissant l'investissement étranger direct (IED) au Canada est parmi les plus restrictives chez les pays membres – plus restrictive que celle des États-Unis et du Mexique, les partenaires du Canada dans le cadre de l'Accord de libre-échange nord américain (ALENA). Ce constat soulève les questions quant aux coûts et aux avantages de l'IED au Canada. S'agit-il d'une source de connaissances et de financement ou d'un élément préjudiciable à l'économie canadienne? Cette question est posée, alors que la Chine est en lice comme acquéreur possible d'une entreprise du secteur canadien des ressources et qu'une entreprise russe est sur les rangs pour faire l'acquisition d'un producteur canadien d'acier.

En ce qui touche la production de connaissances grâce à la R-D, le Canada se classe dans le peloton du milieu parmi les membres de l'OCDE. L'objectif du Canada est de figurer parmi les trois premiers d'ici 2010 (Industrie Canada 2001). Y a-t-il des indicateurs qui puissent permettre de déterminer comment ce changement radical peut s'opérer? La R-D pose un défi; le Canada se classe en deuxième place, derrière les États-Unis, pour ce qui est du démarrage de nouvelles entreprises en vue de l'exploitation de nouvelles possibilités commerciales. Qu'est-ce que cela indique cependant? Est-ce que ces entreprises survivent ou meurent? Cela nous amène à nous demander quelles sont les caractéristiques des nouvelles entreprises qui survivent et des petites entreprises qui deviennent de moyennes entreprises. Cette dernière question fait l'objet d'une étude du PARI qui est réalisée conjointement avec Statistique Canada (Statistique Canada 2004).

Si on regarde l'octroi des brevets aux États-Unis, on constate que pour chaque tranche de 10 millions de dollars US consacrés à la R-D, le Canada se classe derrière les États-Unis et le Japon pour le nombre de brevets américains délivrés. Devant ce constat, on peut se demander si un brevet est un indicateur de commercialisation, et où la commercialisation se fait. Y a-t-il un fondement quelconque à l'allégation voulant que la propriété intellectuelle canadienne soit commercialisée dans d'autres pays et particulièrement aux États-Unis? Il faut avoir plus d'indicateurs pour dégager les tendances à cet égard.

Au sein des entreprises, les activités de commercialisation sont un sous-ensemble des activités d'innovation. Les enquêtes sur l'innovation telles que l'Enquête sur l'innovation de 1999 de Statistique Canada (Gault 2003) peuvent permettre de cerner les obstacles à l'innovation. Certains de ces obstacles peuvent également entraver la commercialisation et la prochaine étape serait peut-être de distinguer les deux types d'obstacles dans la prochaine enquête sur l'innovation en 2005. L'une des multiples constatations intéressantes de l'Enquête sur l'innovation de 1999 était que, même si elles sont davantage enclines à innover que leurs homologues dans certains pays d'Europe, les entreprises canadiennes tirent moins de recettes de la vente de nouveaux produits. Compte tenu de cette conclusion, on peut se demander pourquoi les entreprises canadiennes n'obtiennent pas autant de recettes que leurs pendants européens, et si le pourcentage des ventes attribuables aux nouveaux produits représente la meilleure mesure de la commercialisation.

À la fin de l'exposé, les participants ont été invités à se pencher sur le besoin de nouveaux indicateurs du rendement des entreprises qui pourraient être inclus dans la prochaine enquête sur l'innovation en 2005.

4.2 Indicateurs et lacunes

(Michael Bordt et Sharonne Katz, présenté par Michael Bordt, DSIIE, Statistique Canada)

Durant cet exposé, on a décrit les cadres conceptuels servant à étudier la question de la commercialisation et, sur cette toile de fond, les statistiques qui sont disponibles. Cette description a suscité une question relativement à ce qu'on devrait mesurer de façon à fournir d'autres indicateurs utiles.

L'absence d'une définition sur laquelle pourraient s'appuyer l'activité de mesure et une comparaison cohérente des résultats pose problème lorsqu'il est question de commercialisation. Cette situation contraste avec celle qui prévaut en ce qui touche la collecte des données sur la recherche et le développement (OCDE 2002) et sur l'innovation (OCDE/Eurostat 1997); dans l'un et l'autre cas, on disposait de manuels approuvés à l'échelle internationale qui comportaient des définitions et des directives aux fins de la collecte et de l'interprétation de statistiques. Pour qu'il puisse y avoir un débat public d'orientation de politique, il faut disposer d'une définition reconnue. Les participants à l'atelier ont été invités à contribuer à l'élaboration d'une définition appropriée.

4.2.1 Trois perspectives qui se chevauchent

Plusieurs approches de la commercialisation lient expressément cette activité à la recherche. Alan Cornford (2004) se fonde sur un modèle linéaire pour examiner les liens entre la recherche publique, la recherche privée, les étapes nécessaires pour amener un produit jusqu'au marché et, enfin, l'évolution de l'entreprise.

Statistique Canada a recours à une approche systémique pour classer les données sur les activités connexes (R-D, invention et gestion de la PI, innovation, adoption de technologies et de pratiques), liens (alliances, réseaux et partenariats) et résultats (productivité, part de marché, niveaux de compétence, ...) des intervenants dans le système (gouvernements, entreprises et secteur de l'enseignement supérieur) (Statistique Canada, 1998). En ce qui concerne particulièrement la gestion de la PI, la commercialisation se distingue plus facilement dans les laboratoires gouvernementaux et les universités que dans les entreprises. Dans les entreprises, la commercialisation englobe presque toutes les activités. Dans les universités et les laboratoires fédéraux, elle comprend les licences, les entreprises dérivées et les activités connexes (invention, divulgation, brevets, politiques sur la PI et ressources consacrées au transfert de technologie). Lorsqu'il est question des universités et des laboratoires fédéraux, nous parlons de la ***commercialisation de la recherche***.

Une autre approche de la commercialisation met l'accent sur le lancement de nouveaux produits et la contribution de ces derniers à la productivité et à la compétitivité nationale. On peut recourir aux enquêtes sur l'innovation pour analyser certains aspects de la commercialisation, étant donné qu'elles fournissent de l'information sur les intrants, les obstacles et les résultats liés à l'innovation. Un des résultats est la proportion des ventes attribuable aux produits nouveaux et améliorés – ce qu'on peut appeler la ***commercialisation de l'innovation***. Au Canada, cette proportion se chiffre en moyenne à environ 26 % dans le cas des entreprises manufacturières innovatrices.

Par ailleurs, d'autres cadres implicites voient la commercialisation comme l'ensemble des activités qui contribuent à la productivité et à la compétitivité nationale. Cela englobe trois écoles de pensée qui font généralement l'objet d'analyses distinctes : la production de connaissances, l'innovation et la productivité. Il s'agit de ce qu'on peut appeler le ***système de commercialisation*** à l'intérieur duquel on pourrait tenter de rationaliser la contribution de la production de connaissances et de l'innovation.

4.2.2 Qu'est-ce que nous savons ou ne savons pas?

Cette approche plus générale peut servir à mettre en lumière certaines lacunes dans la compréhension de la commercialisation.

- Nous savons que le service de R-D n'est qu'une des sources d'idées en matière d'innovation. Dans le secteur de la fabrication, 53 % des répondants ont indiqué que les idées d'innovation provenaient de leur équipe de R-D, d'où la nécessité de ne pas tenir pour acquis que le secteur de la recherche est la seule source d'idées en matière d'innovation.

- Nous savons que seulement 26 % environ des recettes des fabricants sont attribuables aux produits nouveaux ou améliorés, ce qui implique de regarder au-delà de l'innovation pour comprendre la commercialisation.

L'approche générale permet de dégager d'autres lacunes dans nos connaissances :

- En 2001, les universités et les laboratoires fédéraux ont consacré ensemble 8,5 milliards de dollars à la R-D. Le total des redevances découlant de l'octroi de licences d'exploitation de leurs technologies s'élevait à quelque 64 millions de dollars. Pour mieux comprendre la commercialisation de la recherche, nous avons besoin de mesures plus détaillées de la nature de la R-D réalisée et des autres avantages de cette recherche (formation, collaboration, services communautaires, licences libres de redevances, etc.).

- Nous savons que les licences représentent des rentrées de fonds de 64 millions de dollars pour les universités et les laboratoires fédéraux, mais nous ne disposons pas de mesure de leur importance pour l'économie. Une licence peut avoir un rôle clé dans un produit important. En outre, nous avons peu de données sur l'octroi de licences entre sociétés.

- Les travaux réalisés de concert avec le CNRC-PARI à propos de la croissance des entreprises ont révélé que la R-D, l'innovation, les alliances, la protection de la PI, l'accès au financement et la découverte d'un créneau ont une influence au même titre que les conseils aux entreprises, le financement du développement des entreprises et l'« adaptabilité ». Ces trois derniers éléments peuvent être également d'importantes caractéristiques de la réussite de la commercialisation.

- Selon les sociétés de biotechnologie, l'accès au financement constitue le principal obstacle à la commercialisation. Il existe de nombreuses sources de financement des entreprises technologiques, mais elles ne sont pas toutes bien exploitées. Nous avons peu d'information sur le financement dans l'ensemble de l'économie.

- Selon certains résultats de recherche, il existe un lien entre l'innovation et la productivité (p. ex., Baldwin 2004), mais ces résultats ne sont pas suffisants pour comprendre l'importance de l'innovation dans l'ensemble de l'économie. De plus, nous n'avons pas pour la commercialisation de pendant des enquêtes sur l'innovation qui puisse nous aider à comprendre les intrants, les obstacles et les résultats du phénomène.

- C'est sans parler de l'aspect humain de la commercialisation. Nous pourrions, par exemple, nous pencher sur le caractère d'application des doctorats, la capacité de commercialisation en gestion et la mobilité internationale des entrepreneurs canadiens.

4.2.3 Comment pouvons-nous combler les lacunes?

Solutions possibles pour combler les lacunes statistiques :

accroître le nombre d'enquêtes;

lier les données existantes;

mener de nouvelles enquêtes.

Les enquêtes dont il y aurait peut-être lieu d'accroître le nombre sont celles qui portent sur la R-D, l'innovation et la gestion de la PI. Les enquêtes sur la R-D, par exemple, pourraient fournir de plus amples détails sur la proportion de la R-D destinée à être commercialisée. Les enquêtes sur l'innovation pourraient comprendre un module portant sur les intrants, les obstacles et les résultats de la commercialisation de l'innovation (c.-à-d., les recettes attribuables aux innovations). Les enquêtes sur la gestion de la PI dans les universités et à l'échelon fédéral pourraient mettre davantage l'accent sur les proportions de la recherche destinée à être commercialisée et sur une évaluation plus détaillée des avantages de la recherche.

Le couplage des enquêtes sur l'innovation avec plusieurs années de données fiscales permettraient d'obtenir une meilleure idée de la relation entre l'innovation et la productivité.

On pourrait mener de nouvelles enquêtes sur les pratiques de gestion qui ont cours dans le secteur privé en ce qui touche l'octroi des licences et la productivité. Une enquête sur l'octroi de licences aiderait à évaluer les avantages de la recherche financée à même les deniers publics tout en donnant une idée des flux de PI entre sociétés, régions et pays. Une enquête sur les pratiques de gestion aiderait à comprendre la capacité de gestion de la commercialisation et peut-être à définir des approches pour mesurer l'entrepreneurship et l'adaptabilité.

4.2.4 Comment toutes ces choses s'imbriquent-elles?

On a indiqué que la problématique de la commercialisation, de la productivité et de la compétitivité est suffisamment complexe pour justifier le recours à un « compte satellite », ce qui permettrait de mieux l'analyser, notamment à des fins comparatives. On recourt à des comptes satellites en comptabilité nationale pour comparer et mettre en correspondance des activités qui sont liées mais qui ne sont pas comprises dans le Système de comptabilité nationale. Ainsi, Statistique Canada a établi des comptes satellites pour surveiller la production de résidus résultant de l'activité économique.

Dans le cas qui nous occupe, la commercialisation, la productivité et la compétitivité ne sont pas des produits de l'activité économique mais plutôt une caractéristique du système économique. Pour comprendre cette caractéristique, il faudrait mesurer systématiquement les stocks et suivre non seulement les flux monétaires ou de marchandises dans l'ensemble de l'économie mais aussi les flux de personnes et de connaissances.

En outre, un tel « compte de la compétitivité » impliquerait de voir les organisations dans une nouvelle perspective qui irait au-delà des entrées-sorties de base, des recettes et des dépenses. Les universités forment des diplômés et, à l'instar des laboratoires gouvernementaux, produisent des connaissances publiques. Les sociétés « s'abreuvent » des connaissances des universités, entre autres, pour innover et procurer un avantage concurrentiel. Les programmes gouvernementaux créent le lien qui facilite ce transfert. Pour établir un ensemble de comptes intégrant tout cela, il faudrait, outre les données existantes et notre compréhension actuelle de la compétitivité, des données ou des recherches nouvelles.

4.3 Les défis liés à la commercialisation de la PI dans les universités

(Paul Fox, avocat-conseil, Université de Windsor)

Une politique visant à accroître l'activité de commercialisation des universités pourrait nuire à la libre circulation des connaissances, renforcer l'atmosphère de secret qui entoure les universités et entraîner un remaniement des priorités (plus de recherche appliquée et moins de recherche fondamentale). Les universités sont de moins en moins une source de recherche fondamentale et deviennent de plus en plus une source d'inventions susceptibles d'être protégées par des instruments de propriété intellectuelle puis commercialisées par les bureaux de transfert de technologie ou des relations industrielles.

Les bureaux de transfert de technologie sont une réalité relativement nouvelle dans les universités. Dans un milieu où les ressources sont rares, ils posent des défis. Pour que de tels bureaux puissent fonctionner, il faut qu'ils soient dotés de personnes de qualité qui coûtent cher et qui occupent des locaux qu'on pourrait attribuer à des chercheurs universitaires. La combinaison de compétences qu'implique le transfert de technologie incite à croire qu'on est en train d'assister à l'émergence d'une nouvelle profession qui exige de l'expérience à la fois dans l'industrie et le milieu universitaire ainsi que la capacité de transférer le savoir hors de l'université.

S'il existe un bureau de transfert de technologie, son personnel sera en quête de propriété intellectuelle à commercialiser; toutefois, les universitaires sont assujettis à la politique « publiez ou disparaissez » et le fait de consacrer du temps au brevetage peut avoir des effets sur l'obtention de la permanence. Si des pressions sont exercées, la divulgation et la demande de brevet pourraient être prématurées et réduire la capacité de défendre cette dernière en cas de contestation. Une solution à ce problème serait que les universités reconnaissent qu'un dossier de transfert de technologie est aussi valable qu'un article qui paraît dans une revue approuvée des collègues.

Même si l'université est un milieu qui se prête bien au transfert de technologie, il peut y avoir des conflits d'intérêts. Si l'universitaire a des droits à l'*égard de la commercialisation de la propriété* intellectuelle, l'université doit décider dans quels cas elle doit exiger une contrepartie financière pour l'utilisation de ses locaux, d'autres employés et des étudiants, et déterminer ceux dans lesquels ces ressources peuvent être utilisées de façon légitime aux fins de recherches non commerciales.

La propriété de la PI constitue un autre enjeu, comme l'a souligné Tom Brzustowski dans son exposé. La collaboration occulte le rôle des autres participants et peut restreindre la capacité du chercheur principal de commercialiser le résultat de la recherche. Si les droits de PI appartiennent à l'université, la commercialisation est peut-être plus facile mais la question du partage des recettes entre l'inventeur et l'établissement reste entière. Le fait d'assumer des coûts indirects dans le cadre d'un projet menant à des résultats commerciaux constitue un autre élément préoccupant.

L'Association of University Technology Managers (AUTM) a indiqué qu'un bureau de transfert de technologie devrait s'attendre à ce qu'il faille au moins dix ans avant de générer des recettes nettes, d'où le besoin d'une mise de fonds appréciable de l'université au départ. Toutefois, si elles veulent participer au transfert de technologie, les universités n'ont guère d'autre choix que de faire cet investissement.

4.4 Discussion

Au cours de la discussion, on a évoqué le rôle des spécialistes des sciences sociales dans la création et le transfert de la propriété intellectuelle. On a fait remarquer qu'un grand nombre de ces spécialistes veulent étudier ou mesurer les facteurs liés à la commercialisation afin d'améliorer les processus et de créer de la valeur sur le plan social. En outre, les produits et procédés développés ne sont pas tous attribuables aux sciences naturelles et au génie, certains étant issus des sciences sociales. C'est le cas particulièrement du développement et de l'application des pratiques opérationnelles.

On a soulevé la question de la mesure de la contribution des chercheurs à la retraite. Il existe des moyens de surveiller les travaux du personnel en place au fur et à mesure de l'acquisition et de la commercialisation des connaissances, mais il arrive qu'un chercheur à la retraite qui a acquis tout un bagage de connaissances après des années de recherche en milieu universitaire commercialise le résultat en dehors de l'université ou du pays, à l'insu de ceux qui recueillent les statistiques à cet égard. De même, on s'est interrogé sur les moyens de protéger les idées et les travaux des étudiants et on s'est demandé qui a droit aux avantages, alors que les universités s'engagent dans la voie de la commercialisation de la propriété intellectuelle. On a indiqué que la notion d'activité pleine et entière de commercialisation va à l'encontre de celle de l'administration publique du savoir. Par ailleurs, le diplômé, qui est l'un des principaux produits de l'université, est formé au moyen de connaissances consignées.

Compte tenu de l'éventail de statistiques disponibles sur la R-D, l'invention, l'innovation, la diffusion de technologies et de pratiques et le développement des ressources humaines dans le domaine des sciences et de la technologie, il est peut-être temps que Statistique Canada se dote d'un « compte satellite » pour regrouper toute l'information pertinente (incidences, liens, résultats, etc.)

Quand on regarde le portefeuille de l'industrie, on constate qu'il ne semble pas y avoir de cohérence entre les ministères et organismes en ce qui touche les activités stratégiques liées à la commercialisation, et que cette lacune a freiné les progrès.

Les participants ont été priés d'examiner la documentation présentée lors de la séance et de communiquer avec Industrie Canada ou Statistique Canada au sujet des questions de politique, de définition ou de mesure.

5. Les producteurs et les utilisateurs de la propriété intellectuelle

5.1 Chercheurs générant de la propriété intellectuelle

Lors d'une table ronde, les panélistes –
M. Jerry Sokolowski, Chaire de recherche industrielle du CRSNG et de Ford sur la technologie de moulage des métaux légers, Université de Windsor,
M. Douglas Stephan, Chaire de recherche industrielle du CRSNG et de NOVA en catalyse des polymères, Université de Windsor,
M. Roman Maev, Chaire de recherche industrielle du CRSNG en physique appliquée de l'état solide et en caractérisation des matériaux, Université de Windsor,
ont chacun présenté un exposé sur leurs activités de commercialisation couronnées de succès. Aux yeux de ces chercheurs, la collaboration entre les universités et les entreprises est un mécanisme mutuellement avantageux. Dans certains cas, les chercheurs et leurs étudiants peuvent travailler en étroite collaboration avec l'industrie, ce qui leur permet d'échanger des connaissances et de mieux comprendre les besoins. Dans d'autres cas, l'industrie soutient la recherche fondamentale dans l'espoir de pouvoir crier « eurêka » à l'occasion d'une formidable découverte qui procurera d'énormes retombées. Il arrive aussi que les chercheurs apprennent comment mettre à profit leurs nouvelles connaissances et leur expertise pour résoudre des problèmes dans l'industrie qui n'ont pas directement rapport à leurs domaines de spécialisation. Les projets de collaboration comblent d'enthousiasme les chercheurs et leurs étudiants lorsque des procédés de laboratoire sont mis à profit pour fabriquer des produits de masse, car cela leur permet de prendre conscience de leurs réalisations et de leurs retombées sur l'économie, la santé humaine et l'environnement.

Les processus de commercialisation évoluent dans les universités. Comparativement à il y a cinq ans, les nouveaux chercheurs bénéficient aujourd'hui d'un meilleur soutien de la part de leur établissement. Les bureaux de transfert de technologie peuvent être perçus comme un moyen d'aider les chercheurs qui s'intéressent à la commercialisation; en revanche, s'ils font des chinoiseries administratives, ils peuvent être vus comme des obstacles à la commercialisation. On a mis l'accent sur la relation entre les chercheurs et leurs collaborateurs dans l'industrie. Les bureaux de transfert de technologie ne devraient pas nuire à cette relation ni l'entraver. On a constaté que les chercheurs étaient tous soulagés et heureux de constater que leurs partenaires

dans l'industrie les avaient traités de façon équitable. La commercialisation est une activité stressante et chronophage car elle peut nécessiter un temps précieux que certains chercheurs qui détestent les tracasseries administratives passeraient volontiers à faire de la recherche. Ces chercheurs voient d'un bon œil le fait qu'un bureau de transfert de technologie puisse s'occuper des demandes de brevet, de la commercialisation et, jusqu'à un certain point, des relations avec l'industrie.

Aux yeux de tous les chercheurs, il était d'une importance primordiale du point de vue du transfert de technologie d'entretenir des liens à l'échelle internationale par l'entremise du milieu de la recherche ainsi que des collaborateurs au sein de l'industrie. Les éléments clés de la commercialisation sont une excellente compréhension des besoins des entreprises – qu'on acquiert en étant à l'écoute des clients –, les connaissances spécialisées de personnes hautement qualifiées formées par les universités, une bonne connaissance de la technologie et une profonde sensibilisation au contexte international.

5.2 Utilisateurs de la propriété intellectuelle

Lors d'une table ronde, des bénéficiaires de la propriété intellectuelle générée par les universités ont décrit à grands traits leurs activités et leurs besoins.

Dominique Baulier, directeur, Recherche et développement, Valiant Machine & Tool, a présenté les éléments clés expliquant ses succès en ce qui concerne la propriété intellectuelle créée par les universités. Il faut d'abord et avant tout cerner les besoins : quel genre de recherche faut-il faire? A-t-on déjà réalisé des travaux connexes qui ont résulté en la délivrance d'un brevet? La deuxième étape est la recherche intensive de points de repère. L'obtention d'un brevet est une démarche coûteuse. Les entreprises qui ont recours à des brevets se dotent de politiques ou de méthodes de travail relatives à cette forme de protection de la propriété intellectuelle. Par exemple, on peut décider de demander un brevet uniquement lorsqu'il faut protéger son activité principale. Il est important que l'entreprise sache qu'elle peut déceler les contrefaçons et qu'elle prenne des mesures correctives, si besoin est. C'est la raison pour laquelle certaines entreprises ne demandent pas de brevets dans des pays qui ne respectent pas la protection accordée par les brevets. Avant d'amorcer une démarche en vue de l'obtention d'un brevet, il est important d'effectuer une recherche préliminaire. Beaucoup de brevets sont mal rédigés, d'où l'importance stratégique de pouvoir déceler les failles dans les brevets que détiennent d'autres entreprises, particulièrement les entreprises concurrentes, et transformer ces lacunes en un avantage concurrentiel. Certaines entreprises, particulièrement les grandes sociétés, deviennent maîtres dans l'art d'utiliser les brevets pour freiner les travaux de leurs concurrents.

John L. Mann, directeur, Génie et questions de réglementation, DaimlerChrysler Canada Inc., a souligné que la collaboration entre les universités et l'industrie sur le plan de la recherche est une solution gagnante sur toute la ligne puisqu'elle est à l'avantage des deux partenaires. Les projets de collaboration entre les universités et l'industrie sont générateurs de richesse nationale plutôt que de recettes. La recherche fondamentale est la prérogative du milieu universitaire, et il est essentiel que les universités ne deviennent pas des entreprises. Pour que la collaboration entre le milieu universitaire et l'industrie porte fruit, il est important que tous les intéressés comprennent bien leurs besoins respectifs. Les relations reposent sur des gens et leurs interactions. Les brevets jouent un rôle important, mais il faut être le premier pour connaître du succès dans l'industrie. Il est donc impérieux de trouver des applications à la recherche fondamentale. Pour prospérer, il

faut que les entreprises soient vites sur la gâchette; en revanche, les entreprises comprennent que la recherche prend du temps. Il est donc important, tant pour les chercheurs que pour l'industrie, de chercher des applications créatives des connaissances créées dans d'autres domaines de spécialisation.

5.3 Discussion

À la suite des tables rondes, un certain nombre de points ont été soulevés lors de la discussion. On a fortement souligné que les universités ne doivent pas devenir des entreprises, car elles n'ont pas nécessairement l'esprit d'entreprise. Elles devraient s'en tenir à ce qu'elles font bien, c'est-à-dire la production de connaissances. On a donné à nouveau l'exemple de la collaboration entre l'Université de Windsor et DaimlerChrysler pour illustrer comment les chercheurs et un utilisateur de connaissances au sein de l'industrie ont très bien réussi à travailler ensemble dans leur intérêt mutuel. Le transfert de PI s'est fait principalement par le biais des étudiants et des relations. Les réseaux ont joué un rôle précieux. Dans l'entreprise, il est important d'être le premier et d'être vite sur la gâchette, puis de prendre rapidement de l'essor.

On a fait valoir, en outre, que les chercheurs ne devraient pas inventer puis se lancer dans des batailles juridiques qui détournent leur attention de leur travail qui consiste à générer des connaissances. Cette intervention a suscité une discussion sur l'utilisation tactique des brevets dans le contexte commercial. Les brevets utilisés à des fins tactiques n'ont pas nécessairement de valeur monétaire, mais ils permettent d'étayer des contestations judiciaires contre d'autres entreprises qui se lancent dans le domaine d'activité du titulaire de brevet en conférant à ce dernier un avantage supplémentaire découlant de l'utilisation tactique du système judiciaire.

Certaines observations concernaient le gouvernement fédéral. On a fait remarquer notamment que l'approche fédérale en matière de négociations internationales ne semble pas cohérente et que le gouvernement du Canada n'utilise pas à bon escient les connaissances universitaires.

6. La recherche universitaire : qu'est-ce que nous apprenons?

Trois exposés ont été présentés. Les points abordés lors de la discussion ont été intégrés aux résumés ci-après.

6.1 Préoccupations des intervenants à l'égard de la PI et de la commercialisation
(Myra J. Tawfik, Faculté de droit, Université de Windsor)

L'exposé a porté sur une enquête qui a été financée par la Fondation du droit de l'Ontario et qui a été réalisée par deux étudiants en droit de cycle supérieur, Jacquelyn Chan et Telly Lebedev. L'enquête visait à déterminer si la communauté du comté de Windsor-Essex, dont fait partie l'Université de Windsor, est une source ou un utilisateur de PI et, le cas échéant, s'il est nécessaire d'améliorer les ressources éducatives publiques qui existent dans le domaine du droit pour aider la communauté à résoudre les questions liées à la PI.

Les questions touchant la PI sont complexes car il existe différents instruments et mécanismes juridiques de protection : les brevets d'invention; les droits d'auteur (textes, musique et logiciels); les marques de commerce (*produits*); et l'*enregistrement (circuits intégrés)* ou l'homologation (semences). On a également fait remarquer que les PME en particulier, et certaines industries plus que d'autres, ont tendance à recourir aux secrets commerciaux pour protéger leur PI. Toutefois, la première étape est de définir la PI et à la protéger. Ce n'est qu'ensuite que se pose la question à savoir si elle doit être commercialisée.

La communauté du comté de Windsor-Essex se répartit entre quatre catégories distinctes :

1. ceux (personnes ou établissements) qui savent en quoi consiste la PI et qui sont satisfaits des ressources juridiques à leur disposition;
2. ceux qui savent en quoi consiste la PI et qui ne sont pas satisfaits;
3. ceux qui ont une connaissance élémentaire de la PI et qui ne sont pas satisfaits;
4. ceux qui n'ont aucune connaissance relativement à la protection de la PI, même s'ils sont quotidiennement en contact avec la PI.

L'université était dans la deuxième catégorie, tandis que les PME se classaient dans les catégories 3 ou 4.

L'enquête soulève certains problèmes d'ordre éthique, dont Paul Fox a fait état. Comment le milieu universitaire peut-il passer d'une culture de création et de diffusion de connaissances à une culture cherchant à s'approprier et à transformer en denrées des connaissances? Il doit y avoir un débat là-dessus.

Il n'y a pas à Windsor de cabinet d'avocats auquel on peut faire appel relativement aux questions liées à la protection de la PI. À l'université, on note un clivage entre la communauté de droit d'auteur, qui se compose principalement des spécialistes des sciences humaines ou sociales qui se considèrent comme des consommateurs de documents didactiques ou de recherche protégés par des droits d'auteur, et la communauté de brevets, qui comprend principalement les spécialistes des sciences naturelles et du génie, lesquels se perçoivent comme des créateurs de PI. Les ressources nécessaires pour répondre aux besoins de ces deux communautés sont fort différentes, et on peut comprendre qu'on n'ait pas abordé dans le rapport Fortier les problèmes de droit d'auteur relatifs aux livres et aux articles de journaux. L'édition de livres et la publication d'articles de journaux, même s'il s'agit d'activités qui génèrent des recettes, ont été perçues par le groupe d'experts Fortier comme des prérogatives de l'université auxquelles on ne devrait pas porter atteinte.

Toutefois, on a le sentiment que l'université est peut-être prête à consacrer des ressources à la prestation de conseils aux universitaires au sujet de la protection et de la commercialisation de la PI. Si on passe aux actes, ce sera l'occasion de se concerter pour élaborer de véritables politiques qui intégreront les activités de commercialisation avec la mission de l'université en tant qu'établissement de haut savoir financé par l'État.

6.2 Cadres analytiques de collaboration entre le milieu universitaire et l'industrie

(Hans Schuetze, Faculté d'éducation, Université de la Colombie-Britannique)

M. Schuetze s'est attardé à l'environnement politique en mutation dans lequel s'inscrit la collaboration université-industrie, à l'évolution des normes et des structures de la science, ainsi qu'à la mission, aux normes et aux structures des universités.

La conférence a commencé par un tour d'horizon des modèles d'enseignement supérieur où les établissements publics ou privés sont à but lucratif ou sans but lucratif. Harvard est un exemple d'établissement privé sans but lucratif, et la plupart des universités canadiennes se classent dans la catégorie des établissements publics sans but lucratif. On a fait remarquer que les universités canadiennes sont de moins en moins subventionnées par l'État et de plus en plus financées par le marché. Cette situation a eu des répercussions sur la mission des universités, alors qu'on a observé, au chapitre des activités pédagogiques, communautaires et de recherche, une tendance à se détourner du côté éducatif en faveur de cours en ligne offerts au prix du marché, de la recherche fondamentale produisant des résultats accessibles au profit de la recherche appliquée à accès restreint, et de l'éducation permanente en tant que service au bénéfice d'une formation continue davantage axée sur le marché.

Les normes ont évolué elles aussi. Elles ne mettent plus autant l'accent sur la reconnaissance et la réputation découlant du respect des normes de la science et sont davantage axées sur la protection des connaissances privées et le gain monétaire qui s'y rattache. Les connaissances publiques sont en voie d'être remplacées par des connaissances divulguées publiquement qui sont détenues par des intérêts privés.

Les cadres théoriques d'analyse de ce phénomène englobent la théorie de l'enseignement supérieur, la théorie de l'organisation et la théorie des systèmes d'innovation. On a comparé l'université canadienne, qui est un établissement public sans but lucratif, avec l'entreprise, qui est un établissement privé à but lucratif. Cette comparaison a permis de mettre en lumière l'évolution en faveur de l'aspect lucratif et de la culture de la concurrence par rapport aux objectifs de la production et de la diffusion de connaissances et à la culture de la collégialité dans l'intérêt public.

Alors que les néo-marxistes considèrent la commercialisation d'activités de l'État qui étaient naguère publiques comme s'inscrivant dans le programme d'action néo-libéral, les néo-institutionnalistes voient un avantage dans les partenariats publics-privés et perçoivent le transfert de technologie et la commercialisation comme une institutionnalisation des relations qui existaient entre les universitaires et les entreprises privées.

Après avoir établi que la commercialisation de la PI s'inscrit dans une tendance courante, on s'est attardé à la question de la mesure. À l'heure actuelle, il est possible de mesurer les intrants nécessaires pour générer la PI, les subventions et les contrats de recherche, les budgets de recherche des établissements, le nombre de chercheurs et le nombre d'employés travaillant au transfert de technologie. On peut également mesurer les produits de la commercialisation : la PI selon le type et le domaine, les licences, les marchés de services de recherche, les recettes tirées de l'octroi de licences et de l'adjudication de marchés, le nombre d'entreprises dérivées, la taille de leurs effectifs et la participation des universités dans ces entreprises.

On n'a toutefois pas mesuré les activités de consultation du corps professoral et la contribution de la recherche publique ou effectuée par des diplômés d'université à l'innovation dans le secteur privé. On n'a pas non plus mesuré la « culture entrepreneuriale » qui est de plus en plus évidente dans les universités.

6.3 Conditions cadres régissant la commercialisation

(Réjean Landry, Nabil Amara, Imad Rherrad et Malek Saihi – présenté par Réjean Landry, Faculté de commerce, Université Laval)

Dans le cadre de l'étude présentée par M. Landry, on a posé quatre questions :

1. Dans quelle mesure l'activité des universités canadiennes donne-t-elle lieu à la délivrance de brevets et à la création d'entreprises dérivées dans les domaines des sciences naturelles et du génie?
2. Y a-t-il des différences entre les disciplines en ce qui touche la délivrance de brevets et la création d'entreprises dérivées?
3. Quels sont les facteurs déterminants en ce qui a trait à la délivrance de brevets et à la création d'entreprises dérivées?
4. Quelles incidences les résultats ont-ils sur les politiques et la gestion en termes d'élaboration d'interventions efficaces?

Comme le questionnaire d'enquête était adressé aux chercheurs, le travail était différent de celui fait pour les enquêtes auprès des établissements. On a examiné trois facteurs micro-économiques : la poussée de la science et de la technologie, l'attraction des besoins et la coordination.

L'hypothèse sous-jacente à la poussée de la science et de la technologie est que la recherche se traduit par des applications commerciales. Les indicateurs sont les publications, la PI, le domaine de recherche, les années d'expérience et le financement de la recherche.

Pour ce qui est de l'attraction des besoins, l'hypothèse est que les utilisateurs orientés vers le marché prennent les résultats des universités afin de les commercialiser. Les indicateurs doivent tenir compte des facteurs contextuels qui régissent le fonctionnement des entreprises et des universités.

Dans le cas de l'approche fondée sur la coordination, il y a une asymétrie des connaissances, étant donné que les utilisateurs ne peuvent évaluer la recherche et qu'il y a un phénomène d'exclusion du fait que les connaissances tacites du chercheur ne peuvent être transférées à tous les utilisateurs. Pour remédier à ce problème, il faut établir des liens. C'est en mesurant les liens qu'on obtiendra les indicateurs.

Les données proviennent d'une enquête téléphonique menée auprès d'un échantillon représentatif de 1 554 chercheurs dans 25 domaines financés par le CRSNG. Le taux de participation à cette enquête a été de 81 %. L'analyse des données a été faite au moyen de techniques économétriques appropriées.

On a conclu que les champions de la recherche devraient être les cibles des interventions en matière de commercialisation. Pour distinguer les champions des autres chercheurs, on s'est fondé sur divers critères : nombre de publications, nombre d'années d'expérience, être membre d'une grande équipe de recherche, travailler dans les domaines du génie et des sciences de la vie. Il a été recommandé que les bureaux de transfert de technologie élaborent des politiques à l'intention des champions et ne traitent pas nécessairement les autres chercheurs sur le même pied.

Dans le contexte de l'amélioration de la probabilité de commercialisation, il faut s'attarder aux sept activités suivantes :

1. Recherche plus radicale dans l'espoir d'une percée
2. Liens accrus avec les chercheurs et les utilisateurs qui améliorent le capital social
3. Équipes de recherche plus grandes
4. Plus de publications scientifiques
5. Plus de financement, y compris tant le financement par l'université que par voie de partenariats ou sous forme de subventions
6. Importance de la protection de la PI
7. Consultation accrue comme moyen d'établir une clientèle

7. Qu'est-ce que l'atelier a permis d'apprendre?

Tom Brzustowski a présidé la dernière séance au cours de laquelle on a fait la synthèse des leçons apprises à l'atelier. Il y a eu trois exposés dont les comptes rendus sont présentés ci-après. Les comptes rendus tiennent compte également des points soulevés lors de la discussion qui a suivi chaque exposé.

7.1 Michelle Gauthier

Il est important de définir de façon pratique les activités de commercialisation. Il est clairement ressorti de l'atelier que la commercialisation de la PI par les universités est très différente de celle que font les entreprises. Il est important de comprendre le besoin d'information et le contexte dans lequel s'inscrit ce besoin, et ce, à l'échelle tant locale que globale.

Il est apparu évident lors du colloque que certaines conditions préalables de réussite relèvent du domaine de la commercialisation; toutefois, le transfert de technologie est une toute autre question et il y a place à amélioration sur le plan de la facilitation et du partage des connaissances. Cela soulève la question du rôle clé des bureaux de transfert de technologie et, au niveau fédéral, celle de l'importance d'une approche rigoureuse et judicieuse en matière de compréhension de la commercialisation et d'établissement de rapports sur cette dernière activité.

La commercialisation est importante car elle débouche sur la création de richesse, mais il y a beaucoup à apprendre et il faut construire plus de ponts. L'atelier a contribué à cet objectif.

7.2 Susan McDaniel

Le transfert de technologie et la commercialisation sont des processus de transformation. Il faut intensifier les efforts pour créer un langage commun et définir la terminologie de façon à ce qu'elle soit à la fois inclusive et distincte. Il y a transfert de connaissances dès qu'il y a des échanges et des discussions libres et il est primordial d'améliorer les compétences en écoute active.

Il est important de retourner aux premiers principes et de comprendre le rôle de l'université dans la commercialisation et le transfert de technologie. L'université et l'industrie ne devraient pas être perçues comme des milieux en concurrence. Les responsables de la collaboration entre le milieu universitaire et l'industrie sont en quête de solutions aux problèmes. Ces solutions profitent à tous, et la mise en lumière des problèmes fait partie d'un dialogue efficace et ouvert. L'interaction entre les chercheurs et les utilisateurs accroît la connaissance humaine, ce qui est une des raisons d'être de l'université, et elle ajoute de la valeur.

7.3 Fred Gault

La commercialisation a un sens différent selon que l'on se trouve dans le milieu universitaire ou dans celui des affaires. Statistique Canada mesure la commercialisation au moyen de l'Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur. Cette enquête ne porte que sur un sous-ensemble d'activités de commercialisation, mais il est important qu'elle fonctionne bien et réponde aux besoins des universités, de l'AUCC et du gouvernement fédéral au fur et à mesure qu'on fait du progrès et qu'on se rapproche des objectifs. Le dialogue amorcé à l'atelier contribuera à définir et mesurer la commercialisation dans d'autres secteurs de l'économie.

Le flux de connaissances entre l'université et l'entreprise dépend en partie de la taille de cette dernière. Il est plus facile pour une grande entreprise de trouver et d'utiliser des connaissances et de la propriété intellectuelle car elle a la capacité d'absorption nécessaire pour évaluer les connaissances et convertir celles-ci en valeur. Toutefois, 98 % des entreprises au Canada sont de petites ou moyennes entreprises qui n'ont pas la capacité d'absorption nécessaire. Les travaux portant sur les liens entre les universités et les entreprises doivent tenir compte de la capacité de transmettre des connaissances et de la capacité d'évaluer et d'absorber celles-ci.

Le gouvernement fédéral voit la commercialisation, dans tous les secteurs, comme un moyen d'améliorer la productivité du pays et de le rendre concurrentiel par rapport à son principal partenaire commercial, les États-Unis. Il y a aussi la question de la reddition de comptes relativement à ce que le gouvernement obtient en contrepartie des subventions de recherche et des contrats conclus avec les universités. Bien sûr, la réponse, comme on l'a souligné à l'atelier, réside en partie dans des diplômés hautement qualifiés, des résultats de recherche diffusés gratuitement, la participation de la communauté et les recettes tirées de la commercialisation.

L'université est liée aux gouvernements et aux entreprises de multiples façons, et l'une des raisons d'être de discussions comme celles qui ont eu lieu à l'atelier est de cerner les meilleures pratiques en matière de propriété intellectuelle, et ce, non pas seulement dans les domaines des *sciences naturelles et du génie*. Il est important, en outre, de faire en sorte que les connaissances relatives aux pratiques de gestion ne restent pas dans les écoles de commerce et de gestion et soient transmises aux entreprises.

Une fois que tous les intervenants dans le système auront été reliés et que chacun se sera doté des politiques et des pratiques nécessaires pour exploiter le flux de connaissances à des fins commerciales, il faut se demander si toutes ces politiques se renforcent ou non. C'est là une question importante à laquelle les indicateurs pourraient aider à répondre.

Enfin il est urgent de créer de la valeur, compte tenu de ce que font certains concurrents mondiaux comme la Chine. Si les institutions canadiennes n'agissent pas rapidement pour améliorer le fonctionnement du système, le Canada deviendra un « joueur » de second ordre.

7.4 Sommaire
(Tom Brzustowski et participants)

Le sentiment d'urgence est un message important à transmettre. À cet égard, on a cité l'exemple de la Chine.

Il est important d'avoir des définitions et une approche fondées sur des règles, mais il ne doit pas y avoir trop de règles et il faut faire montre de sens commun.

Les universités ne sont pas les seuls intervenants dans le domaine de la commercialisation. Il y a aussi les collèges communautaires dont on s'attend qu'ils jouent un rôle important dans la transformation des connaissances en valeur.

Les pays sont différents. Prenons, par exemple, le cas de la Finlande, qui fonctionne comme une équipe. Cela soulève la question de la façon de modifier la culture du Canada de manière à ce que les différentes composantes du système puissent plus facilement se concerter dans leur intérêt mutuel. En Finlande, il a fallu une importante crise économique pour changer la culture.

Le colloque, qui a attiré surtout des représentants du milieu universitaire et d'autres intervenants, devrait être suivi d'un autre colloque axé celui-là sur l'entreprise. L'hôte de ce deuxième colloque devrait être une association industrielle. Les conclusions de l'un et l'autre intervenant seraient complémentaires.

On a réitéré à nouveau le besoin de mieux comprendre l'activité de commercialisation des entreprises tout en indiquant que l'activité de mesure en matière de propriété intellectuelle devrait être étendue au secteur privé.

8. Prochaines étapes

Dans l'immédiat, il faut que l'AUCC, Industrie Canada et Statistique Canada publient les concepts et les définitions sous-jacents aux indicateurs qui serviront à suivre la progression vers les objectifs arrêtés par l'AUCC et Industrie Canada. L'AUCC prévoit rendre public un rapport en octobre 2005; l'AUCC, Industrie Canada et Statistique Canada continueront de travailler ensemble pour examiner, produire et utiliser ces indicateurs.

Les résultats de la discussion sur les universités appuieront le travail parallèle de mesure et d'interprétation de la commercialisation de la propriété intellectuelle générée par les laboratoires fédéraux. Les indicateurs mis au point pour les universités, les hôpitaux et le gouvernement fédéral pourront être appliqués à toute autre institution publique.

Statistique Canada mettra sur pied un groupe de travail qui sera chargé de produire des indicateurs et de discuter de la mesure de la commercialisation dans le secteur privé.

Les questions stratégiques concernant le rôle des institutions publiques dans la création de connaissances et la commercialisation de la propriété intellectuelle sont des éléments qui doivent faire l'objet de discussions au sein de ces institutions.

La commercialisation dans le secteur privé est un concept beaucoup plus général qui englobe non seulement la gestion de la propriété intellectuelle, mais aussi le financement nécessaire pour transférer les connaissances au marché, ainsi que les pratiques opérationnelles connexes. En outre, la commercialisation dans le secteur privé va au-delà de l'extraction d'une certaine valeur à partir de la propriété intellectuelle protégée par un instrument comme un brevet ou des droits d'auteur. Elle englobe également la traduction d'idées, quelle qu'en soit la source, en de nouvelles connaissances qui permettent à l'entreprise d'extraire une valeur en vendant de nouveaux produits ou en améliorant l'efficacité de son activité de vente.

Il existe beaucoup de chevauchement entre les indicateurs de l'activité de commercialisation et les indicateurs de l'activité d'innovation. C'est particulièrement le cas si l'innovation englobe non seulement le lancement de nouveaux produits sur le marché ou la mise en place de nouvelles méthodes de production ou de mise en marché, mais aussi le développement de nouveaux marchés et l'établissement de structures organisationnelles et de pratiques à l'appui de la création de valeur grâce à l'introduction de nouveaux produits ou à l'obtention de gains d'efficacité. Il y aura aussi des activités de commercialisation dans les entreprises qui n'innovent pas mais qui ont besoin d'obtenir du financement et d'acquérir des compétences pour mettre en marché des produits existants au moyen des mécanismes de production et de mise en marché déjà en place.

L'OCDE et Eurostat sont en train de réviser le Manuel d'Oslo de l'OCDE/Eurostat qui traite de la mesure de l'innovation et de l'interprétation de l'information relative à l'innovation. La nouvelle version devrait être disponible vers la fin de 2005. Il est prévu que la définition d'innovation sera élargie. Statistique Canada continuera de participer à ce processus.

Au premier trimestre de 2005, des discussions se tiendront au sujet du contenu de la prochaine enquête sur l'innovation dans l'industrie canadienne. Ce sera l'occasion de cerner les activités liées à la commercialisation et d'élaborer des indicateurs de ces activités à l'appui des politiques fondées sur des données probantes. Cependant, il appartiendra aux responsables de l'élaboration des politiques de s'entendre sur les questions que les indicateurs devront mettre en lumière.

Comme la commercialisation des connaissances dans le secteur privé est un des principaux sujets de préoccupation de l'industrie, un forum consacré à cette question qui serait animé par les entreprises ferait avancer le débat au sujet des indicateurs qui sont utiles autant aux PME qu'aux grandes entreprises. Statistique Canada serait disposé à appuyer une telle initiative du secteur privé.

Enfin, il a été suggéré à l'atelier que Statistique Canada établisse un compte satellite regroupant toute l'information qui existe actuellement au sujet du changement technologique et organisationnel ainsi que de ses conséquences socio-économiques. Cette suggestion sera présentée au Comité consultatif de la statistique des sciences et de la technologie pour examen.

Les participants à l'atelier et les lecteurs de ce document sont priés de communiquer avec les auteurs s'ils désirent obtenir de plus amples renseignements au sujet des initiatives décrites dans cette section ou s'ils désirent contribuer.

Bibliographie

AUCC. 2002. **Cadre de principes convenus concernant la recherche universitaire financée par le fédéral entre le gouvernement du Canada et l'association des universités et collèges du Canada**. Ottawa. (18 novembre).

Baldwin, John. 2004. **Innovation, survie et rendement des établissements canadiens de fabrication**. 11F0027MIF au catalogue, Document de travail N° 22. Statistique Canada. Ottawa.

Conseil consultatif des sciences et de la technologie (CCST). 1999. **Les investissements publics dans la recherche universitaire : comment les faire fructifier. Rapport du Groupe d'experts sur la commercialisation des résultats de la recherche universitaire**. "Le rapport Fortier". Industrie Canada. Ottawa.

CRSNG. 2004. **La recherche : une question d'affaires. Un répertoire d'entreprises issues de la recherche universitaire appuyée par le CRSNG.** (3ième édition) Ottawa.

Gault, Fred. (editor) 2003. **Understanding Innovation in Canadian Industry**. Montreal & Kingston. McGill-Queen's University Press.

GPT Management Ltd. 2004. **Indicators - Measuring R&D Driven Innovation & Commercialization in the Knowledge Based Economy**. British Columbia.

Industrie Canada. 2001. **La stratégie d'innovation du Canada, atteindre l'excellence, investir dans les gens, le savoir et les possibilités.** Ottawa.

OCDE/Eurostat. 1997. **Principes directeurs proposés pour le recueil et l'interprétation des données pour l'innovation technologique : Manuel d'Oslo**. Paris.

OCDE. 2002. **Manuel de Frascati : Méthode type proposée pour les enquêtes sur la recherche et le développement expérimental**. Paris.

Read, Cathy. 2003. **Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur, 2001**. N° 88F0006XIF, Document de travail N° 12. Statistique Canada. Ottawa.

Statistique Canada. 2004. **Bulletin de l'analyse en innovation.** N° 88-003-XPF au catalogue. Vol. 6, N° 3 (Octobre). Ottawa.

Pour commander des publications cataloguées

On peut se procurer la présente publication et les autres publications auprès des agents autorisés régionaux des librairies de quartier et des bureaux régionaux de Statistique Canada. On peut aussi les commander par la poste en s'adressant à:

Statistique Canada
Division de la diffusion
Gestion de la circulation
120, avenue Parkdale
Ottawa, Ontario
K1A 0T6

Téléphone: 1(613)951-7277
Commandes (sans frais partout au Canada): 1-800-700-1033
Numéro du télécopieur: 1-(613)-951-1584 ou 1-800-889-9734
Toronto : Carte de crédit seulement (416)973-8018
Internet: order@statcan.ca

Publications au catalogue

Publications statistiques

88-202-XIF Recherche et développement industriels, Perspective 2003 (avec des estimations provisoires pour 2002 et des dépenses réelles pour 2001)

88-204-XIF Activités scientifiques fédérales, 2003-2004[e] (annuel)

88-001-XIF Statistiques des sciences (mensuel)

Volume 28

No. 1 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 2001-2002

No. 2 Dépenses totales au titre de la recherche et du développement au Canada, 1990 à 2003[p] et dans les provinces, 1990 à 2001

No. 3 Répartition provinciale et territoriale des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie, 2001-2002

No. 4 Dépenses au titre de la recherche et du développement (R-D) des organismes privés sans but lucratif (OSBL), 2002

No. 5 Les organismes provinciaux de recherche, 2001

No. 6 Activités scientifiques et technologiques (S-T) des administrations provinciales, 1994-1995 à 2002-2003

No. 7 Activités scientifiques en biotechnologie selon certains ministères fédéraux et organismes, 2002-2003

No. 8 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement dans le secteur de la santé au Canada, 1988 à 2003

No. 9 Recherche et développement industriels de 2000 à 2004

No. 10 Estimations des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 2002-2003

No. 11 Dépenses de l'administration fédérale au titre des activités scientifiques, 2004-2005[P]

No. 12 Dépenses totales au titre de la recherche et du développement au Canada, 1990 à 2004[P] et dans les provinces, 1990 à 2002

Volume 29

No. 1 Répartition provinciale et territoriale des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie, 2002-2003

Documents de travail - 1998

Ces documents de travail sont disponibles à la Section des enquêtes des sciences et de l'innovation. Veuillez contacter:

Section des enquêtes des sciences et de l'innovation
Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique
Statistique Canada
Ottawa, Ontario
K1A 0T6
Internet: http://www.statcan.ca/english/research/scilist_f.htm
Tél: (613) 951-6309

ST-98-01 Un compendium de statistiques sur les sciences et la technologie, février 1998

ST-98-02 Exportations et emploi connexe dans les industries canadiennes, février 1998

ST-98-03 Création d'emplois, suppression d'emplois et redistribution des emplois dans l'économie canadienne, février 1998

ST-98-04 Une analyse dynamique des flux de diplômés en sciences et technologie sur le marché du travail au Canada, février 1998

ST-98-05 Utilisation des biotechnologies par l'industrie canadienne – 1996, mars 1998

ST-98-06 Survol des indicateurs statistiques de l'innovation dans les régions du Canada : Comparaisons des provinces, mars 1998

ST-98-07 Paiements de l'administration fédérale dans les industries, 1992-1993, 1994-1995, 1995-1996, septembre 1998

ST-98-08 L'analyse bibliométrique de la recherche scientifique et technologique : Guide méthodologique d'utilisation et d'interprétation, septembre 1998

ST-98-09 Dépenses et personnel de l'administration fédérale au titre des activités en sciences naturelles et sociales, 1989-1990 à 1998-1999[e], septembre 1998

ST-98-10 Les flux de connaissances au Canada tels que mesurés par la bibliométrie, octobre 1998

ST-98-11 Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD), Canada, 1987 à 1998[e] et selon la province, 1987 à 1996, octobre 1998

ST-98-12 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1996-1997, novembre 1998

Documents de travail – 1999

ST-99-01 Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1998, février 1999

ST-99-02 Répartition du personnel et des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie selon la province, 1988-1989 à 1996-1997, juin 1999

ST-99-03 Analyse du déploiement des travailleurs du domaine de la science et de la technologie dans l'économie canadienne, juin 1999

ST-99-04 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement dans le secteur de la santé au Canada, 1970 à 1998[e], juillet 1999

ST-99-05 Adoption de la technologie dans le secteur de la fabrication au Canada, 1998, août 1999

ST-99-06 Une vérification de la réalité pour définir le commerce électronique, 1999, août 1999

ST-99-07 Activités scientifiques et technologiques des administrations provinciales, 1990-1991 à 1998-1999[e], août 1999

ST-99-08 Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD), Canada, 1988 à 1999[e] et selon la province, 1988 à 1997, novembre 1999

ST-99-09 Estimation des dépenses au titre de la recherche et de développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1997-98, novembre 1999

ST-99-10 Évaluation de l'attrait des encouragements fiscaux à la R-D : Canada et principaux pays industriels, décembre 1999

Documents de travail – 2000

ST-00-01 Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1999, avril 2000

ST-00-02 Dépenses et personnel de l'administration fédérale en sciences naturelles et sociales, 1990-1991 à 1999-2000[e], juillet 2000

ST-00-03 Un cadre pour améliorer les estimations des dépenses de R-D dans le domaine de l'enseignement supérieur et dans celui de la santé, par Mireille Brochu, juillet 2000

ST-00-04 Technologies de l'information et des communications et commerce électronique dans l'industrie canadienne, 1999, novembre 2000

Documents de travail – 2001

ST-01-01 Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD), Canada, 1989 à 2000[e] et selon la province 1989 à 1998, janvier 2001

ST-01-02 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1998-1999, janvier 2001

ST-01-03 L'innovation, les technologies et pratiques de pointe dans l'industrie de la construction et les industries connexes : Estimations provinciales, 1999, janvier 2001

ST-01-04 L'innovation, les technologies et pratiques de pointe dans l'industrie de la construction et les industries connexes : Estimations nationales, 1999, février 2001

ST-01-05 Répartition du personnel et des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie selon la province 1990-1991 à 1998-1999, février 2001

ST-01-06 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement dans le secteur de la santé au Canada, 1988 à 2000[e], mars 2001

ST-01-07 L'utilisation et le développement de la biotechnologie, 1999, mars 2001

ST-01-08 Dépenses et personnel de l'administration fédérale en sciences naturelles et sociales, 1991-1992 à 2000-2001[e], avril 2001

ST-01-09 Estimations du personnel affecté à la recherche et au développement au Canada, 1979 à 1999[e], juin 2001

ST-01-10 L'innovation dans les entreprises canadiennes de fabrication : estimations nationales, 1999, juin 2001

ST-01-11 Pratiques et activités des entreprises canadiennes en biotechnologie : Résultats de l'Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie - 1999, août 2001

ST-01-12 Activités industrielles en biotechnologie au Canada : Faits saillants de l'enquête sur les entreprises de biotechnologie de 1997, septembre 2001

ST-01-13 L'innovation dans les entreprises canadiennes de fabrication : estimations provinciales, 1999, septembre 2001

ST-01-14 Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD), Canada, 1990 à 2001[e] et selon la province 1990 à 1999, novembre 2001

ST-01-15 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1999-2000, novembre 2001

Documents de travail – 2002

ST-02-01 Innovation et changement dans le secteur public : S'agit-il d'un oxymoron? janvier 2002

ST-02-02 Mesure de l'économie en réseau, mars 2002

ST-02-03 Utilisation des biotechnologies dans le secteur canadien des industries : Résultats de l'Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie - 1999, mars 2002

ST-02-04 Profil des entreprises formées par essaimage du secteur de la biotechnologie : Résultats de l'Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie - 1999, mars 2002

ST-02-05 Activités scientifiques et technologiques des administrations provinciales 1992-1993 à 2000-2001[e], avril 2002

ST-02-06 Gérons-nous nos connaissances? Résultats de l'Enquête pilote sur les pratiques de gestion des connaissances, 2001, avril 2002

ST-02-07 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement dans le secteur de la santé au Canada, 1988 à 2001[p], mai 2002

ST-02-08 Répartition du personnel et des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie selon la province, 1991-1992 à 1999-2000, mai 2002

ST-02-09 Aperçu des changements organisationnels et technologiques dans le secteur privé, 1998-2000, juin 2002

ST-02-10 Dépenses et personnel de l'administration fédérale en sciences naturelles et sociales, 1992-1993 à 2001-2002[p], juin 2002

ST-02-11 L'innovation dans le secteur forestier, juin 2002

ST-02-12 Enquête sur l'innovation 1999, Cadre méthodologique : décisions prises et leçons apprises, juin 2002

ST-02-13 L'innovation et l'utilisation de technologies de pointe dans le secteur de l'extraction minière au Canada : extraction de minerais métalliques, juin 2002

ST-02-14 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 2000-2001, décembre 2002

ST-02-15 Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD), Canada, 1991 à 2002[p] et selon la province 1991 à 2000, décembre 2002

ST-02-16 Enquête sur l'innovation 1999, Tableaux statistiques, Industries manufacturières, Canada, décembre 2002

ST-02-17 Les facteurs déterminants les innovations de produits et de procédés dans le secteur des services dynamiques au Canada, décembre 2002

Documents de travail – 2003

ST-03-01 Comparaison du rendement en matière de R-D sur le plan international : analyse des pays qui ont augmenté considérablement leur ratio DIRD/PIB durant la période de 1989 à 1999, février 2003

ST-03-02 Qui partage quoi avec qui? Comment les entreprises canadiennes ont utilisé les réseaux électroniques pour partager l'information en 2001?, février 2003

ST-03-03 Comment la biotechnologie évolue-t-elle au Canada : Comparaison des enquêtes sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie de 1997 et 1999, mars 2003

ST-03-04 Activités scientifiques et technologiques des administrations provinciales, 1993 -1994 à 2001-2002[e], mars 2003

ST-03-05 Caractéristiques des entreprises canadiennes innovatrices en biotechnologie : résultats de l'enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie - 2001, mars 2003

ST-03-06 L'innovation : un processus social, mars 2003

ST-03-07 La gestion des connaissances en pratique au Canada, 2001, mars 2003

ST-03-08 Répartition du personnel et des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie selon la province, 1994-1995 à 2000-2001, mars 2003

ST-03-09 Dépenses et personnel de l'administration fédérale en sciences naturelles et sociales, 1993-1994 à 2002-2003, mars 2003

ST-03-10 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et développement dans le secteur de la santé au Canada, 1988 à 2002[p], novembre 2003

ST-03-11 Estimations du personnel affecté à la recherche et au développement au Canada, 1979 à 2000, novembre 2003

ST-03-12 Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur, 2001, novembre 2003

ST-03-13 Développement des bioproduits par les entreprises canadiennes de biotechnologie : résultats de l'Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie de 2001, décembre 2003

Documents de travail – 2004

ST-04-01 À l'aube du nouveau siècle : changements technologiques dans le secteur privé au Canada, 2000-2002, janvier 2004

ST-04-02 Estimations des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 2001-2002, janvier 2004

ST-04-03	Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD), Canada, 1992 à 2003[p] et selon les provinces 1992 à 2001, janvier 2004
ST-04-04	Les nombreuses formes d'innovation : qu'avons-nous appris et qu'est-ce qui nous attend? 2003, janvier 2004
ST-04-05	Répartition du personnel et des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie selon la province, 1995-1996 à 2001-2002, février 2004
ST-04-06	Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie : méthodologie, questions et réponses, février 2004
ST-04-07	Comparaison historique des changements technologiques pour 1998-2000 et 2000-2002, dans les secteurs privé et public, mars 2004
ST-04-08	Changements technologiques dans le secteur public, 2000-2002, mars 2004
ST-04-09	Disparités régionales de la recherche et développement dans le secteur des services aux entreprises, avril 2004
ST-04-10	Les entreprises innovatrices : les petites entreprises, mai 2004
ST-04-11	Activités scientifiques et technologiques des administrations provinciales, 1994-1995 à 2002-2003, juin 2004
ST-04-12	Paiements de l'administration fédérale dans les industries, 1997-1998 à 2001-2002, juillet 2004
ST-04-13	Innovation des collectivités : spécialisation des entreprises dans les villes canadiennes, juillet 2004
ST-04-14	Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et développement dans le secteur de la santé au Canada, 1988 à 2003, juillet 2004
ST-04-15	Innovation dans les collectivités : rendement en matière d'innovation des firmes du secteur de la fabrication dans les collectivités canadiennes, septembre 2004
ST-04-16	Liste des documents publiés par Kluwer Academic Publishers, dans la série Economics of Science, Technology and Innovation, octobre 2004
ST-04-17	Évolution de la biotechnologie au Canada--1997 à 2001, octobre 2004
ST-04-18	Transfert de la technologie du secteur public au Canada, 2003, novembre 2004
ST-04-19	Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 2002-2003, novembre 2004
ST-04-20	Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD), Canada, 1993 à 2004[p] et selon la province 1993 à 2002, décembre 2004

ST-04-21 Caractéristiques des petites entreprises qui font la transition en moyennes entreprises : facteurs de croissance--interviews et mesures possibles, 1999, décembre 2004

ST-04-22 Caractéristiques des petites entreprises qui font la transition en moyennes entreprises : innovation et croissance des petites entreprises manufacturières, 1997 à 1999, décembre 2004

Documents de travail – 2005

ST-05-01 Dépenses et personnel de l'administration fédérale en sciences naturelles et sociales, 1995-1996 à 2004-2005, janvier 2005

ST-05-02 Répartition du personnel et des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie selon la province, 1996-1997 à 2002-2003, janvier 2005

ST-05-03 Statistiques sur la R-D industrielle, selon les régions, 1994 à 2002, janvier 2005

ST-05-04 Le partage des connaissances apporte le succès : comment certaines industries de service ont évalué l'importance de l'utilisation de pratiques de gestion des connaissances pour leur succès, février 2005

ST-05-05 Caractéristiques des petites entreprises qui font la transition en moyennes entreprises : répartition industrielle et géographique des petites entreprises à forte croissance, février 2005

Documents de recherche – 1996-2002

No. 1 L'État des indicateurs scientifiques et technologiques dans les pays de l'OCDE, par Benoît Godin, août 1996

No. 2 Le savoir en tant que pouvoir d'action, par Nico Stehr, juin 1996

No. 3 Coupler la condition des travailleurs à l'évolution des pratiques de l'employeur : l'Enquête expérimentale sur le milieu de travail et les employés, par Garnett Picot et Ted Wannell, juin 1996

No. 4 Peut-on mesurer les coûts et les avantages de la recherche en santé? par M.B. Wilk, février 1997

No. 5 La technologie et la croissance économique : Survol de la littérature, par Petr Hanel et Jorge Niosi, avril 1998

No. 6 Diffusion des biotechnologies au Canada, par Anthony Arundel, février 1999

No. 7 Les obstacles à l'innovation dans les industries de services au Canada, par Pierre Mohnen et Julio Rosa, novembre 1999

No. 8 Comment expliquer la croissance rapide parmi les entreprises canadiennes de biotechnologie, par Jorge Niosi, août 2000

No. 9 Indicateurs comparables au niveau international pour la biotechnologie : inventaire, proposition de travail et documents d'appui, par W. Pattinson, B. Van Beuzekom et A. Wyckoff, janvier 2001

No. 10 Analyse de l'enquête sur l'innovation, les technologies et pratiques de pointe dans l'industrie de la construction et les industries connexes, 1999, par George Seaden, Michael Guolla, Jérôme Doutriaux et John Nash, janvier 2001

No. 11 Capacité d'innover, innovations et répercussions : le secteur canadien des services de génie, par Daood Hamdani, mars 2001

No. 12 Modèles d'utilisation des technologies de fabrication de pointe (TFP) dans l'industrie canadienne de la fabrication : Résultats de l'enquête de 1998, par Anthony Arundel et Viki Sonntag, novembre 2001